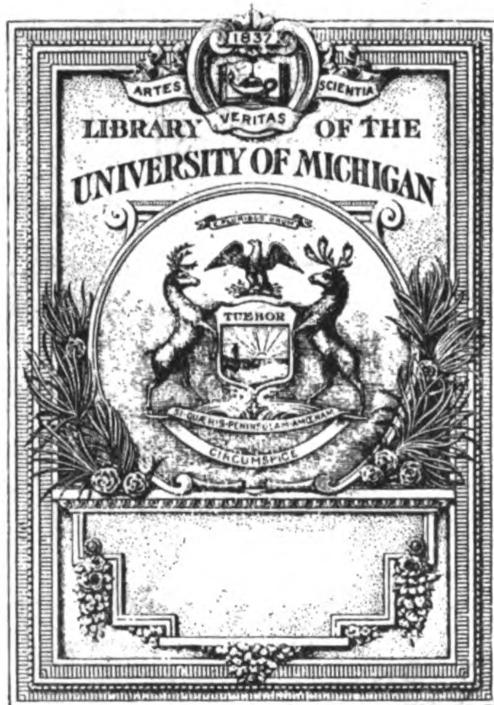

1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
CIRCUMSPICE

ARCHIV

FÜR DIE

GESAMTE PSYCHOLOGIE

BEGRÜNDET VON E. MEUMANN

UNTER MITWIRKUNG

VON

PROF. N. ACH IN KÖNIGSBERG, PROF. E. BECHER IN MÜNSTER, PROF. H. HÖFFDING IN KOPENHAGEN, PROF. F. KIESOW IN TURIN, PROF. A. KIRSCHMANN IN LEIPZIG, PROF. E. KRAEPELIN IN MÜNCHEN, PROF. F. KRUEGER IN LEIPZIG, PROF. A. LEHMANN IN KOPENHAGEN, PROF. G. MARTIUS IN KIEL, PROF. A. MESSER IN GIESSEN, PROF. G. STÖRRING IN BONN UND PROF. W. WUNDT IN LEIPZIG

HERAUSGEGEBEN VON

W. WIRTH

A. O. PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT LEIPZIG

XXXVIII. BAND

MIT 13 FIGUREN IM TEXT



LEIPZIG

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN

1919

Es wurden ausgegeben:

Heft 1 und 2 (S. 1—164) am 12. Juli 1918
Heft 3 und 4 (S. 165—315) am 22. August 1919

Preis des Bandes (4 Hefte) M. 26.—

ARCHIV
FÜR DIE
GESAMTE PSYCHOLOGIE

BEGRÜNDET VON E. MEUMANN

UNTER MITWIRKUNG

VON

PROF. N. ACH IN KÖNIGSBERG, PROF. E. BECHER IN MÜNSTER, PROF. H. HÖFFDING IN KOPENHAGEN, PROF. F. KIESOW IN TURIN, PROF. A. KIRSCHMANN IN LEIPZIG, PROF. E. KRAEPELIN IN MÜNCHEN, PROF. DR. F. KRUEGER IN LEIPZIG, PROF. O. KÜLPE IN MÜNCHEN †, PROF. A. LEHMANN IN KOPENHAGEN, PROF. G. MARTIUS IN KIEL, PROF. A. MESSER IN GIESSEN, PROF. G. STÖRRING IN BONN UND PROF. W. WUNDT IN LEIPZIG

HERAUSGEGEBEN VON

W. WIRTH
A. O. PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT LEIPZIG

XXXVIII. BAND, 1. UND 2. HEFT
MIT 12 FIGUREN IM TEXT



LEIPZIG
VERLAG VON WILHELM ENGELMANN
1918

Ausgegeben am 12. Juli 1918



Bemerkungen für die Mitarbeiter.

1. Das **Archiv** erscheint in Heften, deren je vier einen Band bilden.
2. Sämtliche **Handschriften** sind druckfertig an Prof. Dr. W. Wirth Leipzig, Haydnstraße 6^{III}, einzuliefern; größere Änderungen im Satz sind unzulässig. Die Veröffentlichung geschieht in der Reihenfolge des Eingangs, jedoch bleiben Änderungen vorbehalten.
3. **Zeichnungen** sind auf besonderen Blättern zu liefern; außergewöhnliche Anforderungen an die Herstellung der Abbildungen bedingen vorherige Vereinbarung; dies gilt auch für größere und schwierige Tabellen. — Alle Tafel-Beigaben können nur auf Kosten der Verfasser hergestellt werden.
4. **Honoriert** werden die Abhandlungen nur bis zu drei Bogen, und zwar während des Krieges mit *M* 20.— für den Druckbogen. Die Honorare gelangen beim Schluß eines Bandes zur Auszahlung. Alle Kosten für Satz, Druck, Papier, Korrekturen usw. von Abhandlungen sind, soweit sie den Umfang von fünf Bogen überschreiten, von den Verfassern selbst zu tragen.
   Dissertationen sind von der Honorierung ausgeschlossen.
5. **20 Sonderdrucke** der Abhandlungen werden unberechnet geliefert, weitere gegen Berechnung.
6. **Korrekturen** sind umgehend zu erledigen und an die Verlagsbuchhandlung (ohne die Handschrift) zurückzusenden. Die Verlagsbuchhandlung trägt Korrekturkosten nur bis zu einem Durchschnittsbetrag von *M* 6.— für den Druckbogen.
   Änderungen des Aufenthalts sind der Verlagshandlung sofort mitzuteilen.
7. Die **Orthographie** ist die in Deutschland, Österreich und der Schweiz amtlich eingeführte (s. Duden, Rechtschreibung, 9. Auflage, Leipzig 1915).

Herausgeber und Verlagsbuchhandlung.

Zur gefl. Beachtung!

Durch die herrschende Papiernot sieht sich der Verlag genötigt, die Zahl der unberechneten Sonderdrucke von 40 auf 20 herabzusetzen. Eine möglichste Beschränkung bei Bestellung weiterer Sonderdrucke ist sehr erwünscht.

Herausgeber und Verlagsbuchhandlung.

Inhalt des achtunddreissigsten Bandes.

Abhandlungen: Seite

Das Gesetz der spontanen Nachahmung.

Von

J. K. von Hoeßlin (München).

Lachen, Weinen, Gähnen wirkt ansteckend. Papageien sagen verständnislos die gehörten Laute nach und Affen wiederholen wahrgenommene Gebärden und Gesten. Den Affen und Papageien gleich verhalten sich die Kinder, ferner die Menschen primitivster Kultur. Treten Wilde Europäern zum erstenmal gegenüber, so ahmen sie ihnen alles nach. Sie wiederholen die Laute der ihnen unverständlichen Sprachen der Fremden, verständnislos, ohne sich um den Sinn des Gesprochenen zu kümmern.

Auch wir Erwachsenen und Gebildeten sind von der Tendenz beherrscht, wahrgenommene Bewegungen zu wiederholen, auch wir werden von dem Beispiel anderer hingerissen. In Augenblicken, wo große Erregung das Gesamtvolk erfaßt, geben auch wir uns dem Tun des uns umgebenden Ganzen hin.

Wie sind diese Nachahmungstätigkeiten zu verstehen? Wodurch sind sie bewirkt?

Als Reflextätigkeiten können wir sie kaum begreifen. Man unterscheidet zweierlei Wege der Reflexentstehung. Einmal entstehen Reflexe dadurch, daß ursprüngliche Willenshandlungen, die oft wiederholt worden sind, eine Assoziation der die Bewegungen bedingenden Elemente erzeugen, so daß diese Bewegungen auch dann, wenn kein Willensakt mehr sie bewirkt, automatisch eintreten.

Der andere Weg der Entstehung der Reflextätigkeiten ist nach der Annahme einer psychophysischen Theorie ein rein mechanischer. Nervenenergie strahlt von erregten Neuronenreihen auf andere mit diesen sich berührenden Nerven aus. Wenn diese Ausstrahlung sich zufällig mehrmals wiederholt hat, dann entsteht eine dauernde Verbindung der Leitungswege dieser Ausstrahlung, und die Folge ist, daß, sobald ein Glied der einen Nervenreihe in Erregung versetzt wird, auch die damit verbundenen Neuronen der anderen Reihe mitaffiziert werden. Ist diese Verbindung zweckmäßig, so verbleibt

sie durch Vererbung und Auslese als dauernder Besitz einer Gattung und geht von den Elterntieren auf ihre Nachkommen über. Die Zusammenziehung der Iris bei der Reizung der Netzhaut durch ein zu starkes Licht dient als Beispiel einer solchen, rein mechanischen Entstehung der Reflextätigkeit.

Wie verhält es sich nun mit der Tatsache der spontanen Nachahmung?

Von beiden Wegen, die die Reflextätigkeiten veranlassen, kommt der erste bei der Frage der Entstehung der Nachahmungsbewegungen überhaupt nicht in Betracht. Die zwecklose Wiederholung des Gähnens, des Lachens, erfolgt spontan, ohne Willen, ja oft sogar gegen den eigenen Willen, und es ist nicht anzunehmen, daß irgendwann einmal ein Urahne unseres Geschlechts willkürlich den Spaß sich erlaubt hat, das Gähnen und Lachen seiner Mitmenschen zum zwecklosen Zeitvertreib zu wiederholen.

Versuchen wir also darzutun, ob es vielleicht denkbar ist, daß die Nachahmungstätigkeit Folge der mechanischen Ausstrahlung der Nervenenergie sei. Wir wollen es an einem Beispiele darlegen.

Der Urmensch bzw. der Uraffe sah zum erstenmal einen Lachenden. Das optische Bild des Lachenden wurde von den Nervenmündungen *a-b-c-d* der Macula lutea aufgefangen; die hier empfangenen Reize wurden durch die in diese Zapfen und Stäbchen mündenden Neuronenreihen *a'-b'-c'-d'* in die Sehsphäre des Gehirns fortgeleitet; hier wurden die zentralen Endpunkte, also die Sehzellen *A-B-C-D*, durch den Reiz in Erregung gesetzt. Daß durch diese Erregungen die Auslösung von Sehempfindungen bedingt ist, ist bekannt. Nun aber strahlte (nach der angenommenen Hypothese) die in diese zentralen Nervenenden geleitete, überschüssige Energie von *A-B-C-D* aus und erregte zufällig andere Gehirnzellen. Einige von ihnen innervierten zum Beispiel die Iris. Andere der, unter der Ausstrahlung der Energie, erregten Gehirnzellen innervierten andere Glieder des Körpers, z. B. die Beine, oder die Hände, andere schließlich die das Lachen bewirkenden Inspirations- und Exspirationsmuskeln. Im ersten Fall müßte also bei dem Wahrnehmungsbild eines Lachenden eine Iriszusammenziehung stattfinden, im zweiten Fall eine Zusammenziehung der Beinmuskeln, im dritten Fall ein Fingerzucken, und erst im vierten Fall könnte ein Mitlachen erfolgen. Nennen wir die motorischen Nervenreihen, die die Lachmuskeln innervieren, *X-Y-Z*, so ist, nach der Annahme der hier genannten Theorie, die zufällige Ausstrahlung der überschüssigen Energie der Sehzellen *A-B-C-D* auf *X-Y-Z* der Grund, daß das

optische Wahrnehmungsbild des Lachens eine Lachbewegung der Muskeln des Urahnen hervorgerufen hat. Die Fortleitung der überschüssigen Energie der *A-B-C-D*-Zellen hat aber in anderen Fällen andere Wege eingeschlagen, nervöse Zentren affiziert, die andere Muskeln innervieren. Einmal mußte beim optischen Wahrnehmungsbild eines Lachenden eine Beinzusammenziehung stattfinden, das andere Mal ein Fingerzucken usw. Diese Beinzusammenziehung, dieses Fingerzucken beim Wahrnehmungsbild eines Lachenden ist, gleich vielen anderen zwecklosen und durch ausstrahlende Energie bedingten Reflexbewegungen, nicht erhalten geblieben.

Warum ist unter allen diesen Reflexbewegungen bei der Wahrnehmung eines Lachenden nur das Mitlachen, das, gleich allen anderen, nicht im geringsten der Erhaltung des Lebens dient, durch Vererbung von Eltern auf Kinder erhalten geblieben?

Für den Kampf ums Dasein ist die Assoziation *A-B-C-D- X- Y-Z* ebenso belanglos und gleichgültig, wie die Assoziation, die die *A-B-C-D*-Zellen mit motorischen Zentren anderer Organe verbinden.

Zufälligkeiten auf Zufälligkeiten, Vererbungen zweckloser Nervenbahnungen auf andere müssen sich häufen, wenn wir auf mechanischem Wege die Entstehung aller jener Tätigkeiten begreifen wollten, die der Nachahmungstrieb hervorruft.

Wenn wir die Reflexentstehungshypothese bis an das logisch mögliche Ende durchdenken, ersehen wir, wie willkürlich die Theorien verfahren, wenn sie die Urtatsachen des Lebens mechanisch erklären wollen.

Aber das Problem der Nachahmungstendenz wird noch unlösbarer, wenn wir eine Reihe von Tatsachen betrachten, die zwar nicht dem Nachahmungstrieb im engeren Sinne des Wortes angehören, die aber diesen spontanen Nachahmungen nahe verwandt sind.

Ich erinnere an die Tatsachen der Stigmatisation. Sie sind durch Krafft-Ebing, Forel und andere Forscher experimentell festgestellt, und sie sind durch glaubwürdige Forscher der Vergangenheit an mehreren Personen beobachtet und eingehend beschrieben worden. Was diese Stigmatisationserscheinungen von den Vorgängen des Nachahmungstriebes unterscheidet, ist, daß sie nicht vorübergehende Körperbewegungen bewirken, sondern physiologische Veränderungen von relativer Dauer hervorrufen. Ferner treten sie nicht etwa infolge ererbter Assoziationen (Trieben gemäß) ein, sondern spontan zum erstenmal.

Die Vorstellungen der Wundmale Christi rufen diese Wundmale in Realität hervor, ohne daß irgendwann einmal vorher eine innere

Assoziation der Nervenleitungsbahnen eine Verbindung der optischen Zentren des vorgestellten optischen Bildes mit den vasomotorischen Zentren, die die dem Bilde analogen Glieder des eigenen Körpers innervieren, hergestellt hatte und ohne daß hier irgendwie eine Vererbung der gleichen Assoziationen als wirksam gedacht werden kann.

Alle diese seltsamen Phänomene des Nachahmungstriebes scheinen mir verständlich zu werden, wenn wir sie mit der durch Ähnlichkeit bedingten Vorstellungsreproduktion vergleichen. Die Verwandtschaft dieser Funktion mit der Nachahmungstendenz ist bisher, meines Wissens, nur wenig beachtet worden.

Mit »Vorstellungsreproduktion durch Ähnlichkeit« wollen wir das bezeichnen, was gewöhnlich in der Psychologie »Ähnlichkeitsassoziation« genannt wird. Die Bezeichnung »Assoziation« ist bekanntlich in diesem Fall nicht zutreffend. Assoziation kann der Akt der eintretenden Verbindung von zwei oder mehreren seelischen Inhalten genannt werden, und unter »Assoziation« wird der, durch diesen Verbindungsakt eingetretene und beharrende Zusammenhang der verknüpften Inhalte verstanden.

Wenn aber der Akt der Austragung des einen Inhalts durch das Bewußtwerden des anderen mit ihm verbundenen »Assoziation« genannt wird, so ist diese metaphorische Erweiterung der Verwendungssphäre dieses Wortes eine willkürliche, die Begriffsverwirrung ermöglicht.

Auch innerhalb der Lehrmeinungen der mechanistischen Assoziationspsychologie ist auf diese Begriffsverwirrung mit Recht hingewiesen worden. R. Semon (»Die mnemischen Empfindungen«, S. 146, 371), der mit scharfem Blick die verschiedenen Momente innerhalb des Prozesses der Kontiguitätsassoziation auseinandergehalten hat, nennt die Austragung seelischer Inhalte: Ekphorie.

Unter dieser Beengung des Anwendungsgebietes des Wortes »Assoziation« können wir also sagen: Bei der Reproduktion einer Vorstellung durch Ähnlichkeit ist nicht immer und nicht notwendig eine Assoziation mit im Spiele. Hier tritt oft eine Ekphorie von Vorstellungen ein, ohne eine vorherige Verbindung.

Versuchen wir an einem Beispiel diese oft erörterte, aber für die Enträtselung unseres Problems wichtige Frage zu beleuchten.

Ich begegne einem Menschen, dessen Augen mich an ein bestimmtes Tier erinnern. Unbestreitbar ein typischer Fall der Ähnlichkeitsekphorie. Die Gesamtvorstellung dieses Tieres ist gebildet durch den Komplex der Partialvorstellungen der das Tier konstituierenden

Merkmale. Zu diesen Merkmalen gehören die Kopfform, der eigenartige Leib, die eigenartig geformten Augen usw. Alle diese Merkmale sind gewiß durch Kontiguität miteinander zu der Vorstellung dieses Tieres assoziiert. Jeder Teilinhalt löst die gesamte Vorstellung des Tieres aus. Auch die Vorstellung seiner Augen allein würde genügen, die ganze Vorstellung des Tieres in mir zu erzeugen. Aber die Augen des begegneten Menschen, den ich zum erstenmal sehe, sind nicht mit der Vorstellung des Tieres, auch nicht mit der der Augen des Tieres, an das sie mich erinnern, assoziiert und dennoch erinnern sie mich daran. An das Gesamttier denke ich durch die Reproduktionen, die die Vorstellung seiner Augen auslöst; dies unterliegt keinem Zweifel. Aber die Frage ist die: Wie haben es die Augen dieses Menschen bewirkt, daß ich an die ihnen ähnlichen Augen des Tieres denke? Eine Assoziation beider Inhalte war bisher nicht gegeben. Was bewirkte also diese hier eintretende Ekphorie?

Die Ähnlichkeit.

Jedoch: Was ist Ähnlichkeit?

Wollten wir in der Definition der Ähnlichkeit als einer partiellen Ungleichheit neben der Gleichartigkeit einzelner Teilinhalte Zuflucht suchen, so würden wir denselben Gedankenverlauf wie eben vorhin, wiederholen, und wiederum fragen, warum nun dieses gleichartige engerer Schicht das ihm gleiche in Erinnerung ruft. Immer und immer wieder würden wir auf Elemente stoßen, die nicht miteinander assoziiert sind und die nur durch ihre Ähnlichkeit bzw. Gleichartigkeit zur Ekphorie gelangen.

Der Lösung dieses Problems ist Theodor Lipps am nächsten gekommen. Auch er meint zwar: »Ist ein *A* einem *B* ähnlich, so haben sie beide (von vornherein) ein *a* gemein. *A* ist *a a*, *B* ist *b a*. Es ist also in *A* zugleich ein Teil des *B*, nämlich das in beiden enthaltene *a*, gegeben. Demgemäß kann die Tendenz des Auftretens des *B* im psychischen Lebenszusammenhange, nachdem das *A* darin aufgetreten ist, als eine Tendenz der Vervollständigung dieses *a* zu $b\,a = B$ bezeichnet werden.« Aber dieser scharfsinnige Denker faßt das gemeinsame und identische *a* nicht als einen Teilinhalt beider Vorstellungen auf, nicht als einen sie konstituierenden Komponenten, sondern als ein zentrales Ganze. »Die Assoziation ist Ähnlichkeitsassoziation, wenn das Ganze, zu dem die Teile sich vervollständigen, ein ursprüngliches Ganzes ist« (Leitfaden der Psychologie, III. Aufl., S. 92).

Wir können den Wahrheitskern, der in diesen Darlegungen enthalten ist, weiterführen und uns dem Wortgebrauch der neuzeitlichen

analytischen Psychologie anschließend, das identische Ganze, wovon Lipps spricht, als die, durch formale Synthese entstehende, reine formale Gestalt der sich ähnlichen Vorstellungsgebilde bezeichnen. Die formale Gestalt deckt sich nicht mit dem assoziativ bedingten Komplex der Wahrnehmungsempfindungen und Vorstellungselemente.

Im bewußtseelischen Erleben des Wahrnehmens oder Vorstellens eines Gegenstandes ist gewiß der assoziative Komplex der Empfindungs- und Vorstellungselemente eng verwoben mit der formalen Gestalt, die ihn zu einem Gebilde macht. Gestalt sowohl wie sinnlicher Stoff scheinen hier unabtrennbare Komponenten eines unteilbaren Ganzen zu sein. Aber wir vermögen durch Analyse die formale Gestalt geistig herauszuheben und sie von dem sie umkleidenden sinnlichen Stoff zu lösen. Im Denken ergibt diese Heraushebung und Trennung nur ein abstraktes Erfassen der des sinnlichen Stoffes entkleideten Gestalt. Aber, daß diese formale Gestalt nicht nur abstrakt gedacht wird, sondern auch seelenwirklich da ist, d. h. seelenwirklich im Gedächtnis als formale Gestalt beharrt, zeigen die Tatsachen des Wiedererkennens und die noch zu betrachtenden Vorgänge des künstlerischen Nachbildens.

Ein Beispiel: Ich erkenne ein Gebäude, vor das ich zum erstenmal zufällig gelange, als identisch mit einem Bau, den ich unter den photographischen Aufnahmen eines Freundes einmal zufällig sah. Das kleine photographische Bild wurde damals durch optische Reize, die mein engeres Blickfeld trafen, erfaßt. Das große Gebäude selbst aber kann nicht das Sehfeld der Netzhaut auf einmal füllen und ich erfasse seine Formen dadurch, daß die Achse meiner Augen seine Konturen verfolgt. Also ich erfasse seinen Umriß durch die kinästhetischen Empfindungen der die Augapfel bewegenden Muskeln. Die Farbenflächen des wirklichen Baues sind ferner andere, als die schwarz-weißen Schattierungen der photographischen Aufnahme. Dort ein kleines, farbloses Bild, welches nur durch das fest anschauende Auge wahrgenommen wurde, hier ein Komplex bunt-optischer Teilinhalte mit kinästhetischen Eindrücken verbunden. Also die Empfindungskomponenten so verschieden voneinander, wie nur denkbar, und dennoch, ich nehme die Ähnlichkeit der auf so verschiedene Art sinnlich wahrgenommenen Gebilde wahr und ich erkenne das reale Gebäude als dasselbe, was ich aus jenem Bilde von damals kenne.

Das Identische beider ähnlicher Gebilde kann hier nicht ein sinnlicher Teilinhalt sein, sondern es ist die durch jenes photogra-

phische Bild damals bewirkte formale Synthese und deren Ergebnis: die im Gedächtnis fortbeharrende außersinnliche Gestalt, die bei der Wahrnehmung des realen Gebäudes wieder zur Erinnerung gelangt.

Daß die Teilinhalte des sinnlichen Stoffes das eine Mal aus optischen, das andere Mal aus kinästhetischen Eindrücken bestehen, kommt für die Gestalterfassung, also das Wiedererkennen, nicht in Betracht.

In psychologischen Werken begegnen wir oft dem Beispiel des Wiedererkennens einer Melodie, auch dann, wenn wir sie in einer anderen Tonart, auf einem anderen Instrument gespielt hören, wenn nicht ein einziger Ton an derselben Stelle der gleiche ist.

Das Identische der gleichen Melodie ist auch hier die formale Synthese des eigenartigen Spiels der Beziehungen der Höhenintervalle und der rhythmischen Intervalle des Zeitablaufs. Die sinnlichen Bestandteile, die Empfindungsteilinhalte sind ganz gleichgültig.

Bei Reproduktionen trifft es oft zu, daß die formale Synthese die gleiche bleibt, auch wenn die Empfindungselemente, die den Stoff dazu liefern, verschiedenen Sinnesgebieten angehören. Denken wir an das Verhältnis des Tanzes zur Musik. Die rhythmischen Beziehungen längerer und kürzerer Zeitstrecken in zeitlicher Reihenfolge der Töne werden durch das Tanzen wiederholt. Hier sind es nicht Schallempfindungen, die den Stoff des rhythmischen Spiels bilden, sondern Leibesbewegungen, die von den Tanzenden als kinästhetische Spannungen empfunden werden. Die Reihen rhythmischer Zeitintervalle werden von der akustischen Kunst in Reihen rhythmischer Körperbewegungen übersetzt. Auch die Betonungsverhältnisse, der Akzent, wird transponiert. Wir wissen, wie ein Tanzender bei einem Crescendo die Intensität der Wucht seiner Bewegungen steigert, wie er bei einem Fortissimo mit dem Fuß schlägt, wie er bei einem Piano und Pianissimo sanft hingleitet. Ob auch die melodischen Höhen- und Tiefenintervalle der Musik spontan und unmittelbar in Körperbewegungen transponiert werden können, läßt sich nicht leicht entscheiden. Die Tänze primitiver Völker, die ein Spiel charakteristischer Gebärden darstellen, könnten wohl als Inkarnationen charakteristischer Melodien bezeichnet werden. Jedoch die Möglichkeit bleibt offen, daß hier Musik sowohl wie Tanz parallele Ausdruckserscheinungen derselben Gemütsbewegungen seien.

Unsere modernen Tänzerinnen, die Musik in Tanz übertragen, führe ich nicht an, weil hier die Transposition nicht spontan, sondern bewußt und mit Überlegung geschieht.

Die Augengestaltung des mir begegneten Menschen rief in mir die Vorstellung eines bestimmten Tieres hervor. Der Turm des Ulmer Domes erregt das Erinnerungsbild des Turmes des Straßburger Münsters, die historische Seelengestalt Demetrius des Belagerers erinnert an Napoleon Bonaparte.

Soweit es sich um das Wiedererkennen oder um die Erinnerung ähnlicher Gebilde handelt, kann die Hypothese nicht abgewiesen werden, daß die identische formale Gestalt, die bleibend beharrt, das Bedingende ist, und daß die Ekphorie ähnlicher Vorstellungen durch ihnen ähnliche dadurch vor sich geht, daß die identische Gestalt die, mit ihr früher assoziierten, sinnlichen Inhalte des Vorstellungsbildes auslöst. Die formale Gestalt der Melodie, die ich wiedererkenne, war mit den akustischen Elementen, in denen ich sie einst erlebt habe, ebenso verbunden, wie gegenwärtig die jetzt eben gehörte, ihr gleiche, mit den Tönen verbunden ist, die eben jetzt dieses formale Intervallenspiel zu einer akustischen Melodie wieder versinnlichen.

Aber ich erkenne nicht nur eine Melodie wieder, sondern ich vermag eine neue, zum erstenmal gehörte Melodie, spontan und unmittelbar, in eine andere Tonart zu übersetzen. Hier genügt diese Hypothese einer vorhandenen Kontiguitätsassoziation zwischen der formalen Gestalt und den sie versinnlichenden Vorstellungs- oder Empfindungselementen nicht mehr. Hier erzeugt eine zum erstenmal gehörte Melodie eine zweite ihr ähnliche, neue Melodie, ohne das Mitwirken irgendwelcher Erinnerungen. Vollends der Vorgang der Übersetzung von Musik in Leibesbewegungen des Tanzes zwingt uns, diese Hypothese vorhandener Kontiguitätsassoziationen als unzureichend zu betrachten.

Dieses Phänomen, daß eine jenseits der sinnlichen Sphäre gegebene, formale Gestalt sich mit neuen Sinnesinhalten umgibt, so daß diese neuen Empfindungsinhalte gewissermaßen einen neuen, sie reinkarnierenden Vorstellungskörper bilden, — dieses Phänomen ist an sich unerklärbar. Wir müssen es aber als eine, durch vielfache Erfahrungen empirisch konstatierte Tatsache hinnehmen, und es nur zu beschreiben versuchen. Wir haben an dem Beispiele der Erfassung gleicher Melodien und an dem des Prozesses des Wiedererkennens dargelegt, daß die formale Gestalt der sich ähnlichen Gebilde eine suprasensuelle ist, wir können jetzt den reproduktiven Prozeß damit beschreiben, daß wir sagen: diese suprasensuelle, individuell eigenartige, synthetisch erzeugte Gestalt hat die Tendenz, entweder die komplexen Vorstellungselemente assoziativ zu wecken,

in denen sie irgendwann einmal zur empirischen Darstellung gelangt ist, oder ... Empfindungselemente bzw. Vorstellungselemente ins Leben zu rufen, die geeignet sind, als stofflicher Gegenstand diese formale Gestalt zu verkörpern, selbst dann, wenn diese Vorstellungskomplexe niemals vorher in diesem Zusammenhange erlebt worden sind.

Der Anblick des Ulmer Domturmes erregt nicht nur das Erinnerungsbild des Turmes des Straßburger Münsters (welches die mittels anderer Teilinhalte vollzogene Gestaltung eines ähnlichen Schemas ist), sondern das durch die Wahrnehmung des Domturmes bedingte Erleben der formalen Synthese seiner Gestalt erregt auch etwa bei einem bildenden Künstler das Verlangen, dieses Gebilde nachzuzeichnen, also es mit anderen Empfindungselementen zu wiederholen, bei einem Architekten das Bedürfnis, es (durch andere Äußerungsmittel) zu imitieren.

Wir würden nur allgemein Bekanntes erzählen, wenn wir daran erinnern wollten, daß das Schaffen der Dichter und Künstler nur zum Teil eine neue Gebilde erzeugende Funktion ist. Zum größten Teil ist alles geistige »Schaffen« nur ein reproduzierendes Tun. Neues erzeugende Gestalter sind die wenigen und auserlesenen Genies. Die große Zahl der gestaltenden Dichter und Künstler schaffen nur nach, sie bilden wahrgenommene Formen in neue Vorstellungsinhalte wieder. Erst das Vorbild erregt in ihnen den Drang zur Gestaltung, d. h. zur Nachbildung dessen, was sie im Vorbild innenseelisch erlebt haben. Vollends der Porträtist, der Landschaftsmaler, der sich über eine Kopie der Natur nicht hinauserhebt, der das Menschenleben schildernde, realistische Schriftsteller schaffen Wahrgenommenes nach. Die Spontaneität dieses Nachbildungstriebes wird uns offenbar, wenn wir an die Zeichnungen und Schnitzereien der Urmenschen denken. Bekannt sind die der paläolithischen Zeit entstammenden und mittels Feuersteinspitzen auf Knochen und Horn eingravierten Nachbildungen von Mammuts, Renntieren, Pferden usw. Ähnlichen Zeichnungen begegnet man bei den Australiern, Buschmännern: Völkern niederster, primitivster Kultur, die nackend und ohne Besitz durch die Wildnis irren. Menschliche Wesen, die noch nicht einmal auf die Kulturstufe gelangt sind, sich Hütten zu erbauen, werden dennoch, sobald das geistige Leben aufflackernd in ihnen erwacht, vom Drange beherrscht, die Gestalten der Gegenstände, die sie wahrnehmen, zu reproduzieren, sie auf die nächstbesten Felsenwände zu zeichnen.

Mit demselben Zwang fast, mit dem die Natur in den Nachfahren

die Formen der Elterntiere und Elternpflanzen nachahmend wiederholt, setzt auch der Urmensch wahrgenommene Formen in ähnliche Formengebilde malend und meißelnd um. Der Drang, ein wahrgenommenes Objekt nachzuzeichnen, es zu malen, ist dem Wesen nach nicht verschieden von jenem Drang, der beim Hören einer leidenschaftlichen Tanzmusik zu Tanzbewegungen hinreißt, und der Drang beider ist dem innersten Wesen nach identisch mit jener im Unbewußten wirkenden Tendenz, die es bedingt, daß bei eintretenden Vorstellungen ihnen ähnliche Erinnerungsbilder ausgelöst werden.

Die identische, formende Synthese und ihr Produkt, die formale Gestalt ist es, was nach einer sinnlichen Wiederverkörperung drängt. Die Empfindungs- und Vorstellungsbestandteile, die eine und dieselbe Gestalt versinnlichen und verkörpern, können, wie erwähnt, verschieden sein.

Die Transposition der akustisch erlebten Tanzmusik in Körperbewegungen des Tanzes ist das redendste Beispiel dieses hier beschriebenen Verkörperungsdranges der Formsynthese. Nicht nur Musik setzt sich in Tanzbewegungen um, sondern auch optische Bilder von Tanzenden erregen bei dem sie Wahrnehmenden den Drang, mitzutanzen. Wir erinnern an die bekannten Tatsachen der ekstatisch orgiastischen Tänze des griechischen Altertums, an die indischen Korybanten, die Johannis- und Veitstänze des Mittelalters. Optische Bilder werden — bei Beharrung der identischen Form — in kinästhetische Empfindungskomplexe und Bewegungen umgesetzt.

Diesen krankhaften Mittanzerscheinungen verwandt sind die Erscheinungen der Stigmatisation. Bei den Stigmatisationserscheinungen erregt die durch optisch-vorgestellte Bilder (etwa die Wundmale Christi) ausgelöste formale Gestalt des suggerierenden Bildes nicht muskelbewegende, sondern vasomotorische Nervenreihen.

Wir haben das Gesetz des spontanen Wiedertuns in der durch die Ähnlichkeit bedingten Reproduktion analoger Vorstellungen wirksam gesehen. Wir haben den Zwang, der den Künstler zum Nachbilden wahrgenommener Gegenstände bewegt, als eine Äußerung dieses Gesetzes erwähnt. Wir haben das wiederholende Tun in der Transposition der Musik zu Körperbewegungen des Tanzes beobachten können und wir haben es als die Suggestion, welche Massenbewegungen (Tänze, Begeisterungsakte usw.) auf den einzelnen ausüben, betrachtet.

Auch die spontanen Nachahmungen des alltäglichen Lebens sind Erscheinungen dieses Gesetzes des Wiedertuns. Das die Mitbewegung Erregende ist auch hier die außersinnlich erfaßte Gestalt einer Bewegung, die durch irgendeine optische oder akustische Wahrnehmung vermittelt worden ist, und welche außersinnliche Gestalt nun in ihrem Drange nach versinnlichender Äußerung diejenigen motorischen Nerven erregt, die die dem Vorstellungsbild analogen Muskelgruppen innervieren.

Zum Schlusse wollen wir noch die durch ephypnotische Suggestion bewirkten, willenlosen Handlungen nennen.

Auch hier erfolgen nachahmungsartige Handlungen durch die in Hypnose eingegebenen Vorstellungen von Taten, — Taten, die mit Nebenvorstellungen bestimmter Bedingungen und bestimmter Zeitpunkte verwoben sind und die an die Person des Hypnotisierten geknüpft werden. Der Unterschied zwischen spontaner Nachahmung und ephypnotischer Tat ist, daß die normale Nachahmung durch optische bzw. akustische Wahrnehmungen während des Wahrnehmungsaktes erfolgt, die ephypnotische Tat hingegen durch ein inneres, mit Zeitvorstellungen durchwobenes Vorstellungsbild eigenen Handelns bewirkt wird.

(Eingegangen am 24. Februar 1917.)

(Aus dem Psychologischen Seminar der Universität Kiel.)

Über die Zusammensetzung der Vokale U, O, A.

Von

Heinrich Schole (Habbrügge i. Oldenburg).

Mit 2 Figuren im Text.

Inhaltsangabe.

I. Kombiniertes Verfahren.

Daß Vokaluntersuchungen bisher zu sehr verschiedenen Ergebnissen und zu einander widerstreitenden Theorien geführt haben, liegt teils an der Einseitigkeit, mit der man hier der subjektiven, dort der objektiven Methode den Vorzug gab, teils an der Willkür, mit der man die graphischen Klangkurven entweder im Sinne der Helmholtzschen Verstärkungstheorie oder gemäß der Hermannschen Formantentheorie ausdeutete.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit wurden gewonnen unter ständigem Handinhandgehen von subjektivem Hören und objektiver Registrierung, wobei im wesentlichen nach folgenden Gesichtspunkten verfahren wurde.

1) Einem Klang wurden zunächst einzelne, dann mehrere und zuletzt alle harmonischen Obertöne entzogen, wobei sich deren konstitutive Bedeutung für den betreffenden Vokalcharakter herausstellte[1]).

2) War der Klang auf diese Weise systematisch abgetragen, so wurden die einzelnen Teiltöne nach Möglichkeit isoliert oder in Gemeinschaft mit dem Grundton bzw. der Oktave dargestellt und so die Intensitätsverhältnisse ermittelt.

3) Alsdann wurde dem Grundton ein Bestandteil nach dem andern wieder zugeführt und der Klang synthetisch wieder aufgebaut[1]).

4) Nachdem sowohl die absolute Tonhöhe als auch die relative Intensität der Teiltöne sich als ausschlaggebend erwiesen hatte, konnte durch ein bestimmtes Interferieren eine Vokalfarbe systematisch verändert und ein Vokal in einen anderen verwandelt werden.

5) Ganz entsprechende Modifikationen wurden durch resonatorische Verstärkung bestimmter Teiltöne (Bewaffnung beider Ohren mit verstellbaren Resonatoren) hervorgebracht.

6) Die subjektive Klanganalyse — ohne Resonator und Interferenzapparat — wurde wesentlich dadurch erleichtert, daß Vokalübergänge gesungen und gehört wurden. Bei langsamer und kontinuierlicher Veränderung der Mundhöhlenresonanz konnte das sukzessive Hervortreten der harmonischen Teiltöne ohne Schwierigkeit beobachtet werden.

Das Ergebnis der Untersuchung bedeutet im wesentlichen eine Bestätigung der Helmholtzschen Auffassung.

II. Methoden zur Objektivierung.

1) Die stroboskopische Strahlenscheibe.

In Anlehnung an die von Samojloff angegebene, von Wittmann zur Objektivierung von Differenztönen benutzte stroboskopische Ringscheibe verfertigte ich eine Strahlenscheibe, deren Wirkungsweise bereits in der Wittmannschen Arbeit gelegentlich beschrieben worden ist[2]). Eine kreisförmige Scheibe wurde mit einer Anzahl radialer Strahlen versehen (2 bis 24, in gleichem Winkelabstand) und

1) Was Punkt 1 und 3 anbetrifft, so ist Prof. C. Stumpf (nach einer vorläufigen Zeitungsnotiz) in einer denselben Gegenstand gleichzeitig behandelnden Arbeit offenbar in ähnlicher Weise vorgegangen.

2) Wittmann, Neuer objektiver Nachweis von Differenztönen erster und höherer Ordnung. Archiv für die gesamte Psychologie. Bd. 34. Heft 2. 1915.

vor einer hellen Flamme von 2—4 mm Höhe in abgedunkeltem Raum zur Rotation gebracht. Wird ein Ton von der Schwingungszahl 64 in die Flamme gesungen, so zuckt diese 64mal in der Sekunde und erhellt in diesem Rhythmus die Scheibe. Hat die Scheibe acht Strahlen und macht sie acht Umdrehungen in der Sekunde, so stimmt ihre Strahlenfrequenz mit der Schwingungszahl des Tones überein, und infolge des stroboskopischen Effektes scheint die Scheibe zu stehen. Ist dem Ton 64 die Oktave beigesellt, so bringt diese die doppelte Anzahl von Flammenzuckungen hervor: zwischen je zwei Strahlen erscheint dann ein schwächerer Strahl. Die Duodezime bringt eine Dreiteilung, die Doppeloktave eine Vierteilung der ursprünglichen Sektoren hervor. Geringe Schwankung in der Tonhöhe hat entsprechende langsame Drehung des Strahlenbildes zur Folge. Ist etwa die Oktave gegen den Grundton verstimmt, so verschiebt sich ihr 16strahliges Bild gegenüber dem 8strahligen des Grundtons; es sind Schwebungen zwischen Differenzton und Grundton sichtbar. Bei einem komplizierten Klang, etwa dem einer Zungenpfeife, lagern sich die Abbilder der Obertöne zwischen den Strahlen des Grundtons gewissermaßen übereinander und bilden eine ganz bestimmte Strahlenzeichnung. Entzieht man dem Klang die Obertöne der Reihe nach durch Interferenz, so ändert sich das Bild entsprechend, bis zuletzt der isolierte Grundton sichtbar wird. Wie fein die Reaktionsweise der Flamme ist, zeigt sich darin, daß sie noch Töne von etwa 2000 Schwingungen getreu anzeigt; wie sicher und eindeutig die Schwingungsverhältnisse von der Scheibe demonstriert werden, zeigt sich besonders dann, wenn man, unter Freilassung zweier für die Resonanz in Frage kommenden und unter Vernichtung der übrigen Teiltöne, Vokalübergänge singt. Ganz wie das Ohr sie hört, lösen die harmonischen Teiltöne einander im Scheibenbild ab.

2) Die rußende Flamme.

Neben der stroboskopischen Scheibe wurde zur Objektivierung die rußende Flamme angewandt. Als Wittmann[1]) mit dieser Methode, die von ihm erst verfeinert und gegen verschiedene Einwände sichergestellt werden mußte, erstmalig Vokalaufnahmen machte, glaubte er diese im Sinne der Hermannschen Formantentheorie interpretieren zu müssen. Welche Umstände ihn zu dieser, mit

1) Wittmann, Über die rußenden Flammen und ihre Anwendung zu Vokal- und Sprachmelodieuntersuchungen. Archiv für die ges. Psychologie. Bd. 29. 1913.

den Ergebnissen meiner Arbeit im Widerspruch stehenden Auffassung führen konnten, wird an geeigneter Stelle dargelegt werden. Auf keinen Fall wird durch diese Differenz die Leistungsfähigkeit der rußenden Flamme in Frage gestellt. Namentlich jetzt, wo dies Verfahren in den Dienst der eigentlichen Analyse gestellt wurde, wurde es allen Anforderungen gerecht und zeichnete noch den höchsten hier in Betracht kommenden Oberton, $g^3 = 1536$ Schw., mit vollkommener Treue auf. Jedem Strahl auf der Scheibe entspricht ein Ring im Rußbild. Wirkt nun die komplizierte Klangmasse eines Vokals auf die rußende Flamme ein, so ergibt das ähnlich wie auf der Scheibe ein bestimmtes Gesamtbild. Die regelmäßige Periodik des Grundtons hebt sich bei allen Vokalen klar heraus. Was aber die einzelnen Perioden reliefartig ausfüllt, setzt sich durchweg aus Ringen von so verschiedener Intensität und so komplizierter Gliederung zusammen, daß ein Rückschluß daraus auf das Vorhandensein bestimmter Teiltöne nur in den seltensten Fällen möglich ist. Trägt man nun den Klang durch Vernichtung der Obertöne allmählich bis auf den Grundton ab, so ändert sich auch das Rußbild demgemäß und zeigt zuletzt nur noch die Kette einfacher Grundtonringe. Wird neben dem Grundton die Oktave freigegeben, so gibt sie sich durch Zweiteilung der Periode kund; die Duodezime bewirkt Dreiteilung, die Doppeloktave Vierteilung usw. Die durchgängige Übereinstimmung mit den Ergebnissen der Scheibenversuche beweist, daß die rußende Flamme trotz ihrer viel größeren Dimension (8 bis 12 cm Höhe) dieselbe Labilität besitzt wie die kleine 2 mm-Flamme. Im Gegensatz zur Scheibe gestattet das Rußverfahren zwar nicht, Tonhöhenschwankungen schon während des Singens abzulesen und danach die Stimme zu korrigieren; dafür aber zeichnet es jede Welle einzeln auf, so daß man am fertigen Rußbild nicht nur die einzelnen Wellenabstände nachmessen, sondern auch das etwa durch Lippenvibration bewirkte abwechselnde Hervortreten zweier benachbarter Resonanztöne nachweisen kann. Besonders interessant war es, bei kontinuierlichem Übergang von einem Vokal zum andern — unter Freilassung der sukzessiv verstärkten und unter Vernichtung der übrigen Teiltöne — die Bilder der sich ablösenden Resonanztöne im Rußbild zu verfolgen.

III. Subjektive Analyse. Begrenzung der Aufgabe.

Obwohl das Schwergewicht der Arbeit von vornherein auf möglichst einwandfreie Registrierung gelegt wurde, wurden doch in jeder Versuchsgruppe Hörübungen vorangestellt. Es muß betont werden,

daß nur das als »Ton« zu bezeichnen ist, was im Sinnesorgan eine Tonempfindung hervorruft. Nicht das Auge, sondern das Ohr gibt den Ausschlag für die Beurteilung von Klangaufzeichnungen, und erst dadurch, daß die Beziehung zwischen Gehörtem und Registriertem eindeutig festgestellt wird, bekommt die Objektivierung ihren vollen Wert. Eine Erleichterung der subjektiven Analyse unter Verzicht auf resonatorische (den Klang modifizierende) Hilfsmittel war anzustreben; sie wurde dadurch erreicht, daß statt konstanter Klänge Vokalübergänge gesungen wurden. Die Tatsache, daß der Vokalismus der menschlichen Stimme ein Kontinuum darstellt, aus dem die Sprache bzw. der Gesang nur einzelne Vokale wie Linien aus einem Spektrum herausgreift, wird zwar von der philologischen Wissenschaft neuerdings mehr gewürdigt, ist jedoch bei Vokaluntersuchungen bislang fast gar nicht berücksichtigt worden. Und doch fällt gerade die Beobachtung des stetig sich ändernden Vokalflusses, das Erfassen der Teiltöne im Augenblick ihres Hervortretens dem unbewaffneten Ohre besonders leicht. Selbst Knaben konnten nach einiger Übung die Intervallfolge des 4., 5., 6. und 7. harmonischen Teiltones richtig nachpfeifen, wenn dieselben der Reihe nach aus dem Klang »hervorsprangen«.

Die vorliegende Untersuchung beschränkt sich auf das zwischen U und hellem A (Å) liegende Vokalgebiet, das an sich natürlich unendlich viele Vokalschattierungen aufweist. Da die Phonetik bislang nur für die fünf »Vokale« U, O, Å, A und Å ein Schriftzeichen besitzt, so mußte versucht werden, damit auszukommen. Diese fünf Vokalindividualitäten bilden gewissermaßen die Etappen beim Durchschreiten des Kontinuums. Hier wurde jedesmal der objektiven Analyse Gelegenheit gegeben, Stichproben zu machen und das Ergebnis des subjektiven Hörens nachzuprüfen.

Der Gang der Untersuchung ist bei den fünf Teilgebieten ziemlich derselbe; nachdem das Ohr die Resonanztöne ermittelt hat, wird die Wirksamkeit der einzelnen Teiltöne durch sukzessives Vernichten derselben erprobt und die jedesmalige Klangwirkung tabellarisch registriert. Dann folgen stroboskopische Versuche und Rußaufnahmen. Auf eine getreue Wiedergabe der Strahlen- und Rußbilder mußte verzichtet werden, da deren außerordentliche Feinheit — es drängen sich zuweilen vier Rußringe auf 1 mm zusammen — eine nur annähernd befriedigende Reproduktion nicht erhoffen ließ. Einige schematische Darstellungen werden die notwendigste Anschauung vermitteln. Zum Schluß wird jeder Vokalklang durch resonatorische Verstärkung (bzw. Abdämpfung) einzelner Teiltöne

modifiziert und nach Möglichkeit in eine der anderen Vokalindividualitäten verwandelt.

Bezüglich der Hörversuche mag noch eine kurze Erläuterung am Platze sein. Die Versuchsperson intoniert den Vokal auf einen beliebigen Ton und bemüht sich, die Mundstellung möglichst genau festzuhalten. Nachdem durch Hauchen und Perkussion die Resonanzhöhe der Mundhöhle festgestellt ist, wird der Vokal auf einen Stimmton gesungen, zu dem die Mundhöhlenstimmung in harmonischem Verhältnis steht. Der jetzt optimal verstärkte Teilton (»Formant«) tritt in diesem Falle so aufdringlich aus dem Klang hervor, daß er dem unbewaffneten Ohr nicht entgehen kann. Dann wird, unter peinlicher Innehaltung der Mundstellung, die Stimmtonhöhe nach oben und unten kontinuierlich geändert. Würde, wie die Formantentheorie behauptet, die Mundhöhle durch den phonetischen Exspirationsstrom im eigentlichen Sinne »angeblasen«, so müßte die Tonhöhe des »Formanten« konstant bleiben, er müßte also sowohl beim Hinaufgehen wie beim Hinuntergehen des Stimmtons unharmonisch werden. Das tritt jedoch keineswegs ein. Vielmehr ändert sich seine Tonhöhe, und zwar stets so, daß er harmonisch zum Stimmton bleibt, also ganz im Sinne der Verstärkungstheorie. Geht der Stimmton langsam hinauf, so steigt auch der laute Resonanzton. Seine Intensität nimmt langsam ab. Dafür meldet sich plötzlich der Oberton nächstniederer Ordnung; die Aufmerksamkeit erfaßt beide eine Zeitlang in dem ihnen eigentümlichen Intervall, bis ihr der erste, immer schwächer werdende, entgleitet. Der zweite erreicht seine höchste Intensität dann, wenn seine Tonhöhe mit der Mundhöhlenstimmung genau zusammenfällt, und wird später von seinem Nachbar nächstniederer Ordnung abgelöst usw. In tiefer Stimmlage können auch drei oder vier Obertöne gleichzeitig verstärkt werden.

Noch eindringlicher offenbart sich die Wirksamkeit harmonischer Teiltöne, wenn man den Stimmton auf konstanter Höhe läßt und durch langsame Veränderung der Mundstellung den Resonanzraum modifiziert. Die entsprechenden Teiltöne springen dann mit großer Klarheit hervor, am leichtesten erkennbar in Stimmlagen, wo der 4., 5., 6. und 7. einander ablösen. Es wurde nicht nur von der U- zur O-Stellung, von der O- zur Å-Stellung usw. übergegangen, sondern hier und dort auch eine Exkursion in seitlicher Richtung gemacht, z. B. von U nach Ü und von O nach Ö. Je nachdem die Veränderung durch die Lippen, durch die Zunge oder durch den Unterkiefer bewirkt wird, tritt diese oder jene Klangänderung ein, wobei bemerkenswert ist, daß verschiedene Vokale sehr wohl die

gleichen Resonanztöne besitzen können. Die Einstellung des vorderen Teils des Resonanzraums auf eine bestimmte Höhe und die Verstärkung der entsprechenden hohen Teiltöne reicht allein zur Bildung eines bestimmten Vokals nicht aus; die Form der Rachenhöhle, die besonders durch die Zungenlage bedingt wird, ist wesentlich mitbestimmend und hat offenbar den größten Einfluß auf das Intensitätsverhältnis der tieferen Teiltöne.

IV. Vorversuche.

Unter dieser Rubrik hatte ich anfangs eine längere Reihe von Versuchen vereinigt, die sich speziell mit der Nachprüfung der Hermannschen Ergebnisse befaßten. Die wirklich bewundernswerte Feinheit der Hermannschen Registrierung, die bisher wohl von keiner anderen Methode übertroffen wurde, ferner die außerordentliche Sorgfalt, mit der die Ausdeutung der Klangkurven versucht wird, veranlaßte mich immer aufs neue, ernsthaft auf die von Hermann entwickelte Theorie einzugehen. Jetzt, nach etwa zweijähriger Arbeitszeit, erscheinen die Resultate meiner Analysen so weit gesichert, daß ich mich hier auf die Mitteilung derjenigen Versuche beschränken darf, die in mehr positivem Sinne das Vokalproblem aufhellen und dem Verständnis des Folgenden förderlich sind.

1) Vokalfärbung harmonischer Teiltöne.

Wenn die Charakteristik des Vokals nur in der anaperiodischen Erneuerung der Formantschwingung und deren spezieller Oszillation oder Intermittenz beruht, so muß es unmöglich sein, Klänge von anerkannt harmonischer Zusammensetzung durch resonatorische Verstärkung so zu modifizieren, daß deutliche Vokalfärbung entsteht. Hermann[1]) weist auf die merkwürdige Tatsache hin, daß kein Instrument A-artig klingt. »Und doch sollte man das wenigstens für gewisse Notenlagen erwarten, wenn es bloß auf die Amplitudenverhältnisse der Partialtöne ankäme.« Es treten nun in der Tat überraschende Vokalfärbungen auf, wenn man beide Ohren mit einem Resonator bewaffnet und dann den Klang einer tieferen Zungenpfeife einwirken läßt.

Versuch 1. Zwei gleiche Resonatoren wurden durch einen elastischen Bügel derart verbunden, daß sie leicht vor die Ohren zu klemmen waren. Die Öffnung eines jeden wurde mittels einer Irisblende verstellbar gemacht, so daß die Resonanzhöhe zwischen g^1 und c^3 variierte.

Der geöffnete Doppelresonator gibt den tieferen Klängen des Appunnschen Obertonapparates eine ausgesprochen vokalische

1) Pflügers Archiv. Bd. 61. S. 192.

A-Färbung. Bei langsamem Schließen der Blenden geht dieselbe allmählich in Å-, O- und U- bzw. M-Färbung über. Der Eindruck ist besonders überraschend, wenn man die Öffnungen eine Zeitlang mit den Händen verschließt und plötzlich für eine bestimmte Färbung freigibt. Man überzeugt sich bald, daß immer einzelne Teiltöne des Klanges, bei offenem Resonator hohe, bei fast geschlossenem tiefe, verstärkt werden und deshalb besonders wirksam sind. Sobald nun ein Oberton isoliert erfaßt wird, was im Augenblick seines Eintritts in den Resonator am leichtesten ist, so tritt erstens der Gesamtklang in der Auffassung ganz zurück, zweitens aber, und das ist besonders merkwürdig, scheint die Vokalfärbung vom Gesamtklang auf den Oberton überzugehen[1]).

Vom Klang $C = 64$ Schw. hört man bei geschlossenem Resonator nur ein M-artiges Brummen. Bei der geringsten Öffnung tritt der dritte Teilton $g = 192$ Schw. als dumpfes U hinein; ihm folgen immer heller werdend, c^1, e^1, g^1, alle noch U-artig. Beim 7. Teilton b^1 wird die Färbung O-artig und bleibt es bis zum 9. Beim 10., 11. und 12. tritt Å-Färbung auf, beim 13., 14. und 15. A-Färbung, und endlich beim 16., 17. und 18. helle Ä-Färbung. Daß die Vokalfärbung der Teiltöne nur von deren Schwingungszahl, nicht aber von der Ordnungszahl abhängt, zeigt die Analyse der Klänge $c = 128$ und $c^1 = 256$, deren Ergebnis hier übersichtshalber mit dem vorigen zusammengestellt wird.

$C = 64.$

Ordn.-Zahlen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Noten	C	c	g	c^1	e^1	g^1	b^1	c^2	d^2	e^2		g^2		b^2	h^2	c^3		d^3
Schw.-Zahlen	64	128	192	256	320	384	448	512	576	640	704	768	832	896	960	1024	1088	1152
Vokalfärbung	M			U				O			Å			A			Ä	

$c = 128.$

Ordn.-Zahlen	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Noten	c	c^1	g^1	c^2	e^2	g^2	b^2	c^3	d^3
Schw.-Zahlen	128	256	384	512	640	768	896	1024	1152
Vokalfärbung	M	U		O	Å		A	Ä	

$c^1 = 256.$

Ordn.-Zahlen	1	2	3	4
Noten	c^1	c^2	g^2	c^3
Schw.-Zahlen	256	512	768	1024
Vokalfärbung	U	O	A	Ä

1) Auf die »Vokalitätenlehre« W. Köhlers wird weiter unten eingegangen. Die folgenden Ergebnisse wurden unabhängig von Köhler gewonnen und dürften dazu beitragen, die vielfach vorhandene Skepsis bezüglich seiner Lehre zu zerstreuen.

Mit zunehmender Höhe des Grundtons fallen immer mehr Vokalschattierungen aus, und bei c^2 ist nur noch O und Å vertreten.

Da bei der menschlichen Stimme auch oberhalb c^1 ein kontinuierlicher Übergang von einem Vokal zum anderen möglich ist, obgleich nur drei Obertöne mit Vokalfärbung in Betracht kommen, so kann man nicht jede Vokalschattierung gesungener Klänge einfach auf die Verstärkung eines einzigen Teiltons zurückführen, der an sich entsprechende Färbung aufweist. In der Folge wird sich zeigen, daß zwar im allgemeinen das Gesetz gilt, daß ein Teilton aus dem entsprechenden Zahlengebiet vorhanden sein muß, daß aber auch zwei entferntere Teiltöne bei gleicher Verstärkung eine Art mittlere Wirkung, bei besonderer Intensitätsabstufung eine Art Proportionalwirkung hervorrufen können. Wird z. B. im Klang $c = 128$ e^2 und g^2 (5- und 6) gleichmäßig verstärkt, so gibt das dieselbe A-Färbung, die bei $C = 64$ durch Verstärkung des 11. Teiltones hervorgebracht wird; wird in $C = 64$ g^2 mäßig, h^2 aber sehr verstärkt, so ist die Wirkung etwa dieselbe wie wenn b^2 allein verstärkt würde. Hieraus kann a priori schon folgendes geschlossen werden: Soll $c^1 = 256$ als Gesamtklang O-artig klingen, und ist neben dem Grundton nur die Oktave $c^2 = 512$ (die für sich allein O-Charakter hat) vorhanden, so muß diese gegenüber dem Grundton sehr laut sein. Ihre Intensität darf jedoch etwas geringer sein, wenn neben ihr noch die Duodezime $g^2 = 768$ (die für sich allein Å-Färbung hat) wirksam ist. Der vokalische Effekt ist dann etwa derselbe, wie wenn der Klang $d^1 = 288$ eine sehr starke Oktave $= 576$, und nur diese, besitzt. — Der 13. Teilton von $C = 64$ wird, für sich allein betrachtet, durchaus als A-artig empfunden. Seine optimale Verstärkung in einer tiefen Baßstimme vermag jedoch dem Gesamtklang nicht diese helle Färbung zu verleihen; der Sänger singt nicht A, sondern A, wenn er seine Mundhöhle darauf abstimmt. Um die Wirkung der unterhalb des 13. liegenden Teiltöne zu kompensieren, muß er schon den 14., 15. oder 16. Teilton optimal verstärken.

2) **Drei weitere Versuche zur Stütze der Resonanztheorie.**

Versuch **2.** Ein Metallring wurde mit zwei Membranstücken derart bespannt, daß dieselben nach Analogie der Stimmbänder eine Stimmritze bildeten. Der Ring wurde auf einem verstellbaren Resonator befestigt, die trennende Wand durchbohrt und die entstehende Öffnung mit einer dünnen Membran überspannt. Ein im Innern des Ringes mündendes Mundstück führt den Luftstrom zu. Dies einfache Instrument bringt zwar keine Vokale hervor, aber doch Laute, die der menschlichen Stimme ähnlich sind. Ein »An-

blasen« des Resonators ist ausgeschlossen, da er luftdicht gegen den Ring abgeschlossen ist. Trotzdem wirkt er außerordentlich modifizierend auf den Klang ein. Ausziehen und Schließen des Resonators bewirkt, daß der Klang ($C = 64$) dumpf und brummend wird; teilweises Öffnen macht ihn U-artig, weiteres Öffnen und Verkürzen O-, Å- und zuletzt A-artig. Mit großer Leichtigkeit überzeugt sich das unbewaffnete Ohr, daß immer harmonische Obertöne durch den Resonator verstärkt werden. Es ist zu betonen, daß der Übergang von einer Vokalfärbung zur anderen sich durchaus kontinuierlich vollzieht, auch da, wo die Obertöne weite Intervalle bilden. Liegt die Stimmung des Resonators in der Mitte zwischen zwei Obertönen, so werden diese beiden in gleicher Weise verstärkt und sind in ihrem eigentümlichen Intervall deutlich nebeneinander aus dem Klang herauszuhören, namentlich dann, wenn man die Hand zur Abstimmung benutzt und die Finger etwas vibrieren läßt, wobei dann die beiden Töne in ihrer relativen Intensität oszillieren und trillerartig zu wechseln scheinen. Durch Anwendung kleinerer Resonatoren konnte bei $C = 64$ die ganze Skala der Teiltöne bis zum 32. (c^4) zur Verstärkung und mühelosen Wahrnehmung gebracht werden.

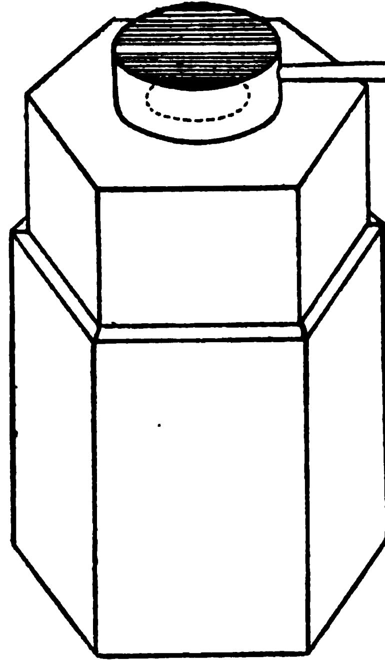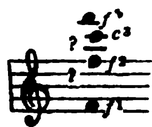


Fig. 1.

Versuch 3. Bei 25 erwachsenen Personen beiderlei Geschlechts wurde die untere Grenze der Mundresonanz festgestellt. Dieselbe schwankte zwischen a^1 (zwei Fälle) und cis^2, bei der Mehrzahl ergab sich b^1. Hieraus dürfte hervorgehen, daß der tiefe U-Formant (den Hermann auf c^1 bis e^2 angibt), falls er existierte, jedenfalls kein »Eigenton« der Mundhöhle sein könnte.

Versuch 4. Folgender Interferenzversuch wird vielleicht von vornherein davon überzeugen, daß in Vokalklängen außer harmonischen Teiltönen kein unharmonischer Formant als Eigenton der Mundhöhle vorhanden ist. G. R. (Tenor) singt auf die Note f^1 das gesamte Vokalkontinuum U—O—A—A—Ä.



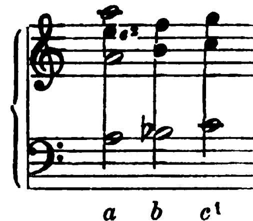
Vernichtung von f^3 hat auf U bis A keinen Einfluß, Å wird dunkler. Als f^1 (und mit ihm c^3) dazu ausgelöscht wird, hört man beim Singen sämtlicher Vokale und Vokalübergänge nichts als den restierenden Ton f^2. Wird auch dieser gelöscht, so ist nur noch das schwache Reibungsgeräusch des Exspirationsstromes zu hören. Die Mundhöhlenresonanz durchläuft beim Singen das Intervall einer ganzen Oktave, c^2 bis c^3. Namentlich bei c^2, d^2 und a^2 müßte ein Eigenton der Mundhöhle sich unbedingt verraten, da die Interferenz ihn hier nicht vernichten kann. Er erscheint auch tatsächlich dann, wenn er auf diese drei Tonhöhen — ohne Stimmton — mit dem Munde gepfiffen wird.

V. Analysen und Verwandlungen der Vokale.

Die Stimmung des Appunnschen Apparates wird auch für die Folge zugrunde gelegt ($c^2 = 256$ Schw.). Die durch die Noten bezeichneten Töne sind also alle etwas tiefer, als die Kammerstimmung sie vorschreibt. Für Obertöne von hoher Ordnungszahl ist außerdem die Notenbezeichnung öfters unzureichend; da sie so instruktiv ist, empfahl es sich, von ihr möglichst weitgehend Gebrauch zu machen.

1) Der Vokal U (Versuch 5—16).

Versuch 5. G. R. (Tenor) intoniert U zunächst in beliebiger Tonlage. Prüfung der Mundhöhlenstimmung durch Hauchen und Perkussion ergibt e^2. Darauf wird gesungen auf die Note a, so daß e^2 der dritte harmonische Teilton des Stimmklanges ist. e^2 hebt sich mit großer Klarheit aus dem Klange heraus, scheint nahezu gesondert nebenher zu gehen; a^1 und a^2 sind daneben sehr schwach. Nach einiger Übung gelingt es, e^2 unter Innehaltung der U-Mundstellung ohne Stimmklang zu pfeifen und dann den Stimmklang abwechselnd hinzutreten und verstummen zu lassen. Steigt der Stimmton kontinuierlich von a nach b, so geht e^2 parallel nach f^2. e^2 dann festzuhalten, ist unmöglich. Selbst wenn die Mundhöhlenstimmung auf d^2 herabgedrückt wird, bleibt f^2, doch tritt dann auch b^1 hervor. Ein gepfiffenes e^2 verstummt sofort, wenn der Stimmton b hinzutritt, und macht f^2 Platz. Wird die Mundhöhle auf f^2 abgestimmt, so daß dieser Ton im Klange b optimal verstärkt wird, so wird die Vokalfärbung sehr hell und ist kaum noch U-artig zu nennen. Steigt die Stimme langsam von b nach c^1, so geht b^1 nach c^2, f^2 immer leiser werdend nach g^2. Stimmt der Sänger die
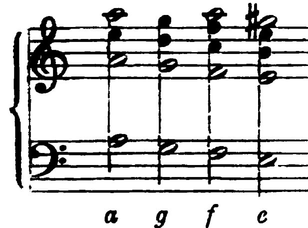


Mundhöhle auf c^2 ab (dunkles U), so empfindet er, auf die Note c^1 singend, ein unangenehmes Kitzeln im Ohr; die resonatorische Wirkung ist offenbar sehr groß. c^2 ist laut hörbar, g^2 daneben sehr leise. Der Grundton der drei Klänge ist besonders stark. Oberhalb der bezeichneten Resonanztöne sind keine Teiltöne mehr wahrzunehmen.

U in der Stimmlage *a* bis c^1 wurde noch bei zwei Männerstimmen (H. S., A. S.) und zwei Knabenstimmen (K. I., O. I.) analysiert. Wo es möglich war, einen lauten »Eigenton« der Mundhöhle zu konstatieren, da war derselbe harmonisch zum Grundton; ihn bei Änderung des Stimmtons festzuhalten, war nicht möglich.
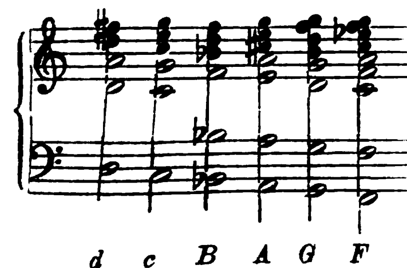
Ergebnis: Die U-Klänge *a*, *b*, c^1 haben einen starken Grundton und die harmonischen Resonanztöne e^2, $b^1 + f^2$, $c^2 + g^2$.

Versuch 6. A. S. (Baß) intoniert U auf die Note *a*. e^2 klingt, weil optimal verstärkt, deutlich aus dem Klang heraus. Geht die Stimme langsam nach *g* hinunter, so wandert e^2 nach g^2. Daneben wird d^2 hörbar, leiser als g^2. Der Sänger bemüht sich, dieselbe Tonfolge als dumpfes U zu singen: Jetzt wandert e^2 nach d^2; g^2 ist nur sehr leise zu hören. Beim Hinuntergleiten des Stimmtons von *g* nach *f* sinkt (bei hellem U) auch das laute g^2 entsprechend nach f^2. Bei dumpfem Intonieren wandert ebenso d^2 nach c^2 (bei anderen Versuchspersonen auch nach f^2). Auch die nächste Tonstufe *f*—*e* macht die Doppeloktave f^2 nach e^2 (helles U) konsequent mit, desgleichen geht (bei dumpfem U) die Duodezime c^2 nach h^1. Die Mundhöhle auf h^1 direkt abzustimmen und diesen Ton zu optimaler Resonanz zu verhelfen, macht bereits Schwierigkeit.



Ergebnis: Die U-Klänge *a*, *g*, *f*, *e* haben die harmonischen Resonanztöne e^2, $d^2 + g^2$, $c^2 + f^2$, $h^1 + e^2$.

Versuch 7. In dieser tiefen Stimmlage sind Beobachtungen an fremden Stimmen schwierig und zeitraubend, denn wo vier dicht zusammenliegende Teiltöne für die Mundresonanz in Frage kommen, ist peinliches Innehalten derjenigen Mundstellung, die für einen derselben optimale Resonanz ermöglicht, äußerst schwer. Bei den Vpn. trat schnell Ermüdung und demzufolge Vibration der Mundmusku-



latur ein, wobei dann zwei benachbarte Resonanztöne trillerartig in schnellem Wechsel zu Gehör kamen.

Unter diesen Umständen mußten die Resultate der Selbstbeobachtung am gesichertsten und vollständigsten werden, und diese werden deshalb allein hier mitgeteilt.

Note *d*. Bei normalem U sind stets d^2 und fis^3 nebeneinander hörbar. Bei dunklem U überwiegt d^2, bei hellem fis^2. Auf jeden der beiden Töne kann die Mundhöhle direkt eingestellt werden, ohne daß der U-Charakter verloren geht.

Note *c*. Normales U verstärkt c^2 und e^2, dunkles c^2 allein, helles e^2 und g^2. Sowohl c^2 wie e^2 können optimale Resonanz erhalten.

Note *B*. Normales U verstärkt d^2 und f^2, dunkles U b^2 und d^2, helles U f^2. [G. R. vermochte nur d^2 und f^2 zu verstärken. Der trillerartige Wechsel dieser beiden Töne war hier besonders gut zu beobachten. Ein zwischen d^2 und f^2 abgestimmter Doppelresonator schlug abwechselnd auf den einen und den anderen Ton an. Noch deutlicher wurde der Wechsel, wenn der Resonator des einen Ohres auf d^2, der des anderen auf f^2 abgestimmt wurde. Die Erscheinung war noch in 30 m Entfernung zu beobachten.]

Note *A*. Normales U verstärkt am meisten e^2, doch sind cis^2 und g^2 so benachbart, daß sie stets gut mit wahrzunehmen sind. Bei dunklem U tritt cis^2, bei hellem g^2 stärker hervor. Der Triller $e^2 + g^2$ kann schon bei geringer Ermüdung nicht mehr vermieden werden.

Note *G*. Normales U verstärkt d^2 und f^2 (vgl. Note *B*), doch sind auch h^1 und g^2 leise hörbar. Dumpfes U verstärkt h^1 und d^2, helles d^2, f^2 und g^2. Infolge des engen Intervalls f^2—g^2 bekommt das helle U etwas Geräuschartiges, namentlich wenn trillernder Wechsel eintritt.

Note *F*. Normales U verstärkt es^2 und f^2. [f^2, das bisher nur für helles U in Frage kam, wurde auch bei A. S. normalerweise verstärkt.] Dunkles U verstärkt c^2 und es^2. es^2 bleibt auch dann deutlich hörbar, wenn die Mundhöhle direkt auf c^2 abgestimmt wird. Helles U verstärkt f^2 und g^2, die fast immer trillern.

Es wurde noch besonders geprüft, ob bei genauer Einstellung der Mundhöhle auf fis^2 etwa auch ein Ton fis^2 (als Zwischenton von f^2 und g^2) zu hören sei. Es war, auch bei fehlender Vibration, nie der Fall. Stets hört das Ohr

beide Töne in ihrem dissonierenden Intervall gesondert, wogegen die graphische Aufzeichnung auf einen schwebungsartig oszillierenden »Ton« *fis*^{2} schließen lassen würde. Was in solchen Fällen als Ton anzusprechen ist, darüber kann nur das Ohr die Entscheidung fällen.

Note *F-G-A-B-c*. Wird die Tonfolge *F G A B c* unter Innehaltung der Mundstellung c^2 gesungen, so gibt ein auf c^2 abgestimmter Doppelresonator die Obertonfolge c^2 d^2 cis^2 d^2 c^2 als vorwiegend verstärkt an.

Ergebnis: Die Resonanztöne der U-Klänge liegen zwischen b^1 und g^2. Optimale Resonanz erhalten bei dunklem U die Töne c^2—d^2. bei hellem U d^2—f^2.
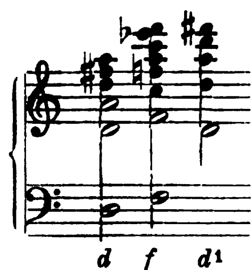
Versuch 8. Es wurden, von dunklem U ausgehend, Vokalübergänge gesungen. Das allmähliche Höherstimmen der Mundresonanz geschah

1) durch Zurückziehen der vorgestülpten Lippen unter Innehaltung der ursprünglichen Zungen- und Kieferstellung;
2) durch Vorwärtsbewegen der im hinteren Teil des Mundes zusammengeballten Zunge unter Innehaltung der ursprünglichen Lippen- und Kieferstellung;
3) durch Senken des Unterkiefers.

Unbefangene und musikalisch nicht geschulte Hörer hatten dabei ohne die Hilfe eines Resonators die nacheinander zur Verstärkung gelangenden Obertöne zu beachten und nach Möglichkeit nachzupfeifen oder in tieferen Oktaven nachzusingen. Ferner hatten sie die Klangwirkung zu beurteilen, insbesondere anzugeben, wann der Vokalklang nicht mehr als U gelten konnte.

Gesungen wurden die Klänge in diesem wie im folgenden Versuch von mir selbst.

Note *d*. Durch weites Vorstülpen der Lippen wird d^2 zu optimaler Resonanz gebracht, bei langsamem Zurückziehen *fis*^{2}, dann a^2. K. I. (13 Jahre alt) urteilt, nachdem er den Wechsel der drei Obertöne einigemal sowohl in langsamer wie in schneller Folge beobachtet hat: »Wie leises Glockenläuten.« Er vermag alsdann den gehörten Dreiklang spontan und richtig nachzupfeifen. In gleicher Weise gelingt ihm Beobachtung und Reproduktion, wenn der Wechsel durch Vorwärtsbewegen der Zunge (unsichtbar) oder durch Senken



des Kiefers hervorgebracht wird. G. R. und O. I. deuten nach längerem Hören auch die genannten Töne richtig durch Singen an.
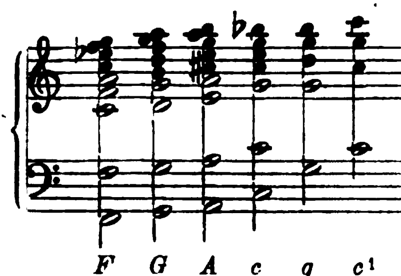
Bei verstärktem a^2 wurde der Klang als ein U noch in dem Falle anerkannt, wo Zurückziehen der Lippen stattgefunden hatte, jedoch nicht, wenn die Resonanz durch Zungenbewegung oder Senken des Kiefers auf diese Höhe gebracht worden war. In den letzten beiden Fällen entsteht ein Laut, der einerseits an Ö, andererseits an spirantisches *G* erinnert. Interessant war die Bemerkung von K. I., daß der höchste der drei Töne (a^2) wie A klinge, obgleich U gesungen würde. (Vgl. Versuch 1.)

Note *f*. Nur durch sehr starkes Vorstülpen der Lippen kann c^2 zu optimaler Resonanz gebracht werden. Der durch Lippenbewegung entstehende Quartsextakkord $c^2\ f^2\ a^2$ wird von K. I. spontan und richtig wiedergegeben, später auch c^3 erkannt. Zungenbewegung gestattet sukzessive Verstärkung von f^2, a^2, c^3, es^3 und f^3. Der Dominantseptakkord $f^2\ a^2\ c^3\ es^3$ kann mit solcher Klarheit hervorgebracht werden, daß diese Übung — gerade auf die Note *f* — sich empfiehlt, das Ohr an Akkorde in reiner Stimmung zu gewöhnen. Bei Kieferbewegung kann nur die Tonfolge $f^2\ a^2\ c^3$ deutlich zu Gehör gebracht werden. Verstärkung von c^3 ergibt die Spirans *g*. Bei allen drei Artikulationsarten geht der U-Charakter bereits bei optimaler Verstärkung von a^2 verloren. Wird durch Zungenbewegung die Resonanzhöhe auf f^3 gebracht, so entsteht ein dem i angenähertes Ü.

Note d^1. Die durch Lippen- oder Kieferbewegung hervortretende Tonfolge $d^2\ a^2$ wird von K. I., G. R. und O. I. mühelos erkannt und richtig angegeben. Verstärkung von a^2 gibt bei Zurückziehung der Lippen noch helles U, bei Kiefersenkung jedoch A-artige Beimischung, bei Zungenbewegung eine Annäherung an Ü. Verstärkung von d^3, besser noch von fis^3 infolge Zungenverschiebung ergibt ein dem i angenähertes Ü.

Ergebnis: Wird bei den U-Klängen die Mundhöhle von c^2 aus kontinuierlich höher gestimmt, so treten die harmonischen Teiltöne der Reihe nach verstärkt aus dem Klange hervor. Geht die Resonanzhöhe über g^2 hinaus, so verlieren die Klänge ihren U-Charakter.
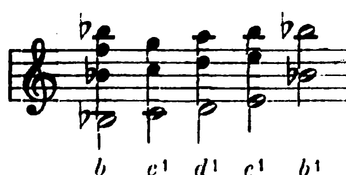
Versuch 9. Da bei optimaler Verstärkung von a^2 sich meistens schon eine Deformation des U gezeigt hatte, so war g^2 als obere Grenze des Verstärkungsgebietes anzunehmen. Es wurde nun bei allen denjenigen Klängen, die g^2 als harmonischen Teilton enthalten, die Resonanz auf die drei angegebenen Weisen von c^2 aus in die Höhe getrieben. Bei optimaler Verstärkung von g^2 wurde die Klangwirkung beurteilt. Die hervortretenden Resonanztöne sind, über das U-Gebiet hinausgehend, im nebenstehenden Notenbeispiel so weit angegeben, als sie auch vom weniger geübten Ohr leicht erfaßt werden.



Note	Die Resonanz wurde auf g^2 gebracht durch Lippenbewegung	Die Resonanz auf g^2 gebracht durch Kieferbewegung	Die Resonanz auf g^2 gebracht durch Zungenbewegung	Höherer verstärkter Ton	Verstärkung höherer Töne, erreicht durch Zungenbewg.
F	spirantisch *g*-artig	*g*-artig	zwischen Ü und Ö	f^3	Ü
G	kaum noch U	O-artig	desgl.	g^3	Ü
A	kaum noch U	O-artig	desgl.	g^3–a^3	Ü
c	helles U	O-artig	desgl.	g^3	Ü
g	helles U	O-artig	desgl.	g^3	Ü
c^1	helles U, g^2 geht mit Å-Färbung isol. nebenher	Å-artig, g^2 erscheint isol.	Ö-artig	g^3	Ü (i)

Ergebnis: Die Charakteristik eines Vokals hängt nicht nur von der Resonanzhöhe der Mundhöhle ab, sondern wesentlich auch von der speziellen Form des Resonanzraums. Wird, von normaler U-Stellung ausgehend, nur die Lippenstellung geändert, so kann der Vokal bei der Resonanzhöhe g^2 noch U-artig bleiben, während er durch Änderung der Kieferstellung O-artig, durch Änderung der Zungenstellung Ü- oder Ö-artig wird. Hinaufschrauben der Resonanzhöhe auf g^3 durch bloße Zungenbewegung bewirkt Artikulation des Ü.

Versuch 10. Die bisherigen Versuche ergaben, daß für das U eine Mundresonanz b^1—g^2 in Frage kommt. Nachdem aber in Versuch 1 festgestellt wurde, daß U-Färbung nur den etwa zwischen *g* und g^1 liegenden Tönen anhaftet, während die hier in Betracht kommenden verstärkten Teiltöne O- bzw. Å-Charakter haben, drängt sich die Vermutung auf, daß die Mundresonanz b^1—g^2 an der Charakteristik des



U nur sekundären Anteil hat. Die Wirksamkeit der einzelnen Teiltöne wurde nun dadurch ermittelt, daß sie der Reihe nach ausgelöscht wurden, worüber folgende Tabelle im einzelnen Auskunft gibt.

Besondere Artikulation des U		Gelöschte Teiltöne	Noch wirksame Teiltöne	Beurteilung
Note b	hell	b^2	b, b^1, f^2	keine Änderung
	»	b^2+f^2	b, b^1	dumpfes U
	»	b geschwächt	b, b^1, f^2, b^2	Å-artig
	»	$b+b^1$ geschw.	»	Å
	dumpf	»	»	bleibt U
	hell	$b^1+f^2+b^2$	b	dumpfes U, wie gedackte Pfeife
	»	$b+b^1+f^2+b^2$	—	nur Atmungsgeräusch
Note c^1	hell	g^2	c^1+c^2	dunkles U
	»	g^2+c^2	c^1	dumpfes U, wie gedackte Pfeife
	»	$g^2+c^2+c^1$	—	Atmungsgeräusch
	»	c^1+g^2 geschw.	$c^1+c^2+g^2$	O
	»	c^1+g^2 gelöscht	c^2	c^2 wie hohe Frauenstimme
Note d^1	hell	a^2	d^1+d^2	etwas dunkleres U
	»	a^2+d^2	d^1	dumpfes U, wie gedackte Pfeife
	»	$a^2+d^2+d^1$	—	Atmungsgeräusch
	»	d^1+a^2	d^2	d^2 wie hohe Frauenstimme
	»	d^2	d^1+a^2	Å-artig
	»	d^1 geschwächt	$d^1+d^2+a^2$	O
Note e^1	Mundhöhle e^2	h^2	e^1+e^2	keine Änderung
	»	h^2+e^2	e^1	dumpfes U, wie gedackte Pfeife
	»	e^1+h^2 geschw.	$e^1+e^2+h^2$	O
	hell	e^2	e^1+h^2	A-artig
Note b^1	Nur sehr hell	b^2	b^1	Flötenton, sehr hell U-artig
	möglich	b^2+b^1	—	nur Atmungsgeräusch

Ergebnis: Aus diesem Versuch ist zu entnehmen, daß die Klänge nur harmonische Bestandteile enthalten, nach deren Abtragung nichts mehr zu hören ist. Es zeigte sich, daß die Resonanztöne des U (zwischen b^1 und g^2) für diesen Vokal in der Tat nur sekundäre Bedeutung haben, denn ihre Vernichtung macht ihn nur dumpfer. Dieselben Resonanztöne aber verleihen dem Klang [Note c^1, d^1 und e^1] O-Charakter, wenn sie neben dem geschwächten Grundton stark hervortreten. Wird endlich der Klang so gestutzt, daß ein Teilton in der Gegend g^2—a^2 hervortritt, so ergibt das Å-Färbung.

Schematische Scheiben- und Rußbilder

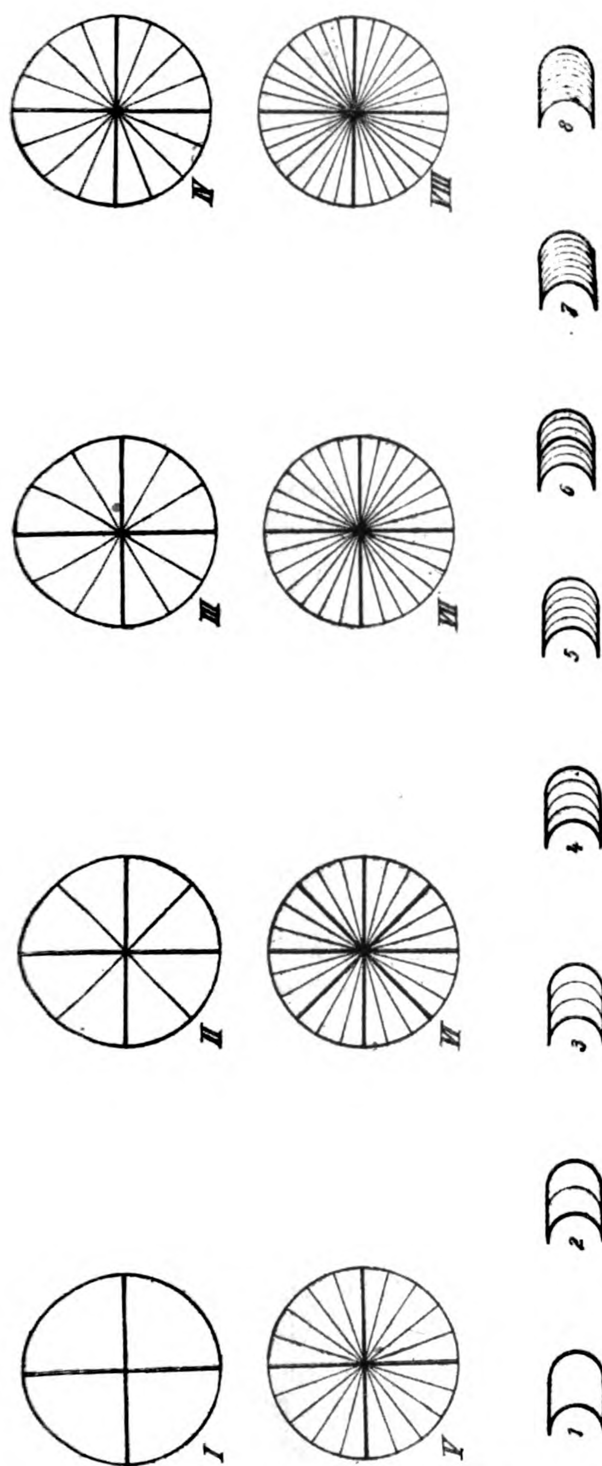


Fig. 2.

I u. 1: Grundton. II u. 2: Grundt. + Oktave. III u. 3: Grdt. + Duodezime. IV u. 4: Grdt. + 4. Teilton.

V u. 5: Grdt. + 5. Teilton. VI u. 6: Oktave + 6. Teilton. VII u. 7: Grdt. + 7. Teilton. VIII u. 8: Grdt. + 8. Teilton.

Die eigentlichen Träger des U-Charakters sind in allen fünf Beispielen die Grundtöne, die ja auch in das bei Versuch 1 gefundene U-Gebiet fallen. b^1 liegt allerdings schon oberhalb dieses Gebiets, klingt jedoch als Stimmton noch U-artig, wenn auch bereits recht hell.

Versuch **11a.** U, gesungen auf d^1 = 288 Schw. Analyse mittels der Strahlenscheibe. Die Teiltöne sind durch ihre Ordnungszahl bezeichnet.

Besondere Artikulation	Vernichtete Teiltöne	Freigegebene Teiltöne	Scheibenbild (Angabe des betreffenden Schemas.)
dumpf	—	Gesamtklang	nur Grundton. (I.)
hell	—	»	Zwischenlagerung
»	2	alle übrigen	3-Teilung. (III.)
»	2 + 3	» »	nur Grundton. (I.)
hell	3	1 + 2	II.
»	2	1 + 3	III.

Ergebnis: Der Klang d^1 enthält also einen starken Grundton, zu dem bei hellem U der zweite und dritte Teilton hinzutreten.

Versuch **11b.** U, gesungen auf d^1 = 288 Schw. Rußaufnahmen.

Besondere Artikulation	Vernichtete Teiltöne	Freigegebene Teiltöne	Rußbild (Angabe des betreffenden Schemas.)
sehr dumpf	—	Gesamtklang	Grundtonringe. Schema 1
» »	2	alle übrigen	»
sehr hell	2	» »	3-Teilung. Schema 3
» »	2 + 3	» »	nur Grundton. Schema 1
Mundhöhle d^2	3	1 + 2	Schema 2
sehr hell	2	1 + 3	Schema 3
Übergang der Mundhöhlenresonanz von g^2 nach d^2	3	1 + 2	Anfangs nur Grundton, dann 2-Teilung

Ergebnis: Das Resultat deckt sich mit dem von Versuch 11a. Bemerkenswert ist noch, daß beim Übergang der Mundhöhlenstimmung von g^2 nach d^2 (unter Vernichtung von a^2) kein anaperiodischer Formant aufgezeichnet wird, sondern nur eine allmählich sich verstärkende Oktave, die auch das Ohr hört.

Versuch **12a.** U, gesungen auf c = 128 Schw. Analyse mittels der Strahlenscheibe.

Besondere Artikulation	Vernichtete Teiltöne	Freigegebene Teiltöne	Scheibenbild (Angabe des betreffenden Schemas.)
abwechselnd hell u. dunkel	—	Gesamtklang	hell: komplizierter
»	7	alle übrigen	keine Änderung
hell	6 + 7	» »	geringe Änderung
dunkel	5 bis 7	» »	4-Teilung, fast wie IV.
hell	4 bis 7	» »	3 Zwischenstrahlen
hell	3 bis 7	1 + 2	II. Klar
dunkel	3 bis 7	1 + 2	II. Klar
hell u. dunkel	2 bis 7	1	I.
» » »	1, 3 bis 7	2	II. Strahlen alle gl. stark
Mundhöhle c^2	1, 2, 3, 5 bis 7	4	IV. » » » »
» e^2	»	4	IV. Schwach
	2, 4 bis 7	1 + 3	nur Grundton. I.
hell	2, 3, 4, 6, 7	1 + 5	V.
»	1, 3, 4, 5, 7	2 + 6	VI.
Mundhöhle abwechselnd c^2 und e^2	1, 2, 3, 6, 7	4 und 5	abwechselnd IV. u. V., nicht ganz klar

Ergebnis: Der Klang $c = 128$ besitzt hiernach eine starke Oktave c^1, die wohl, da sie mitten in dem schon bezeichneten U-Gebiet liegt, als eigentliche Trägerin des Vokalcharakters anzusehen ist. Die Duodezime g^1 ist nicht nachzuweisen. Bei dunklem U tritt c^2, als 4. Teilton, bei hellem e^2 und g^2 (5. und 6.) besonders hervor, was schon durch die subjektive Analyse konstatiert wurde.

Versuch 12b. U, gesungen auf $c = 128$ Schw. Rußaufnahmen.

Besondere Artikulation	Vernichtete Teiltöne	Freigegebene Teiltöne	Rußbild (Angabe des betreffenden Schemas.)
normal	—	Gesamtklang	kompliziert
»	7	alle übrigen	keine Änderung
dunkel	6 + 7	» »	verschieden
hell	6 + 7	» »	verschieden
dunkel	5 bis 7	1 bis 4	4-Teilung
normal	4 bis 7	1 + 2 + 3	2-Teilung
normal	3 bis 7	1 + 2	wie Schema 2
»	1, 3 bis 7	2	2. (Ringe gleich stark)
»	2, 4 bis 7	1 + 3	1. Nur Grundton)
»	1, 2, 3, 5 bis 7	4	4. (Ringe gleich stark)
hell	2, 3, 4, 6, 7	1 + 5	5.
»	1, 3, 4, 5, 7	2 + 6	6.

Ergebnis: Auch die rußende Flamme zeichnet beim Klang $c = 128$ eine starke Oktave c^2, ferner die Resonanztöne c^2, e^2 und g^2 (4., 5. und 6. Teilton) auf. Die Duodezime g^1 ist, wie in Versuch 12a, nicht nachzuweisen.

Versuch **13a.** U, gesungen auf $a = 213$ Schw. Analyse mittels der Strahlenscheibe.

Besondere Artikulation	Vernichtete Teiltöne	Freigegebene Teiltöne	Scheibenbild (Angabe des betreffenden Schemas.)
normal	2	alle übrigen	3-Teilung. III.
»	2 + 3	» »	nur Grundton. I.
hell	2 + 3	» »	IV. schwach
»	2 bis 4	» »	I.
normal	3 + 4	1 + 2	II.
»	2 + 4	1 + 3	III. Klar
»	2 + 3	1 + 4	I.
hell	1 geschw., 2 + 3	4 (+ 1)	IV.

Versuch **13b.** U, gesungen auf $a = 213$ Schw. Rußaufnahmen.

Besondere Artikulation	Vernichtete Teiltöne	Freigegebene Teiltöne	Rußbild (Angabe des betreffenden Schemas.)
normal	—	Gesamtklang	
»	2	alle übrigen	3-Tlg. fast wie Schema 3
»	2 + 3	» »	nur Grundton. (1.)
hell u. dunkel	2 bis 4	» »	» » (1.)
normal	3 + 4	1 + 2	2.
»	2 + 4	1 + 3	3.
»	2 + 3	1 + 4	1.
hell	2 + 3, 1 geschwächt	4 (+ 1)	4.

Ergebnis: Die Resultate von Versuch 13a und b stimmen unter sich und mit dem Gehörten überein. Vorhanden sind neben dem Grundton a der 2., 3. und 4. Teilton (a^1, e^2 und a^2), der letzte nur bei hellem U objektiv nachweisbar.

Mit der Scheibe wurde noch besonders demonstriert, daß durch Hinauf- und Hinuntergehen der Mundhöhlenstimmung e^2 wohl in seiner Intensität schwankend wird, aber keinem unharmonischen Formanten Platz macht.

Versuch **14a.** U, gesungen auf $g^1 = 384$ Schw. Analyse mittels der Strahlenscheibe.



Besondere Artikulation	Vernichtete Teiltöne	Freigegebene Teiltöne	Scheibenbild (Angabe des betreffenden Schemas.)
dumpf	—	Gesamtklang	nur Grundton. I.
hell	—	»	2-Tlg. II.
»	2	alle übrigen	nur Grundton. I.
dunkel	1 geschwächt	2 (+ 1)	II.
hell	1 geschwächt	2 (+ 1)	II. 2-Tlg. deutlicher
Mundhöhle e^2	1 geschwächt	2 (+ 1)	II.

Ergebnis: Der Klang g^1 zeigt neben dem Grundton nur die Oktave g^2, die bei hellem U deutlicher hervortritt als bei dunklem.

Versuch 14b. U, gesungen auf $g^1 = 384$ Schw. Rußaufnahmen.

Besondere Artikulation	Vernichtete Teiltöne	Freigegebene Teiltöne	Rußbild (Angabe des betreffenden Schemas.)
dumpf	—	Gesamtklang	nur Grundton. (1.)
hell	2	alle übrigen	» » (1.)
hell	3	1 + 2	nur Grundton. (1.)
hell	3, 1 geschw.	2 (+ 1)	2-Teilung. (2.)

Ergebnis: Auch hier ist neben dem Grundton g^1 nur die Oktave g^2 nachweisbar.

Versuch 15. U, gesungen auf $e = 160$ Schw. Analyse durch die Scheibe und Rußverfahren nebeneinander, also genau gleiche Interferierung.



Besondere Artikulat.	Vernicht. Teiltöne	Freigeg. Teiltöne	Scheibenbild (Ang. des betr. Schemas.)	Rußbild (Ang. des betr. Schemas.)
normal	—	Gesamtkl.		
»	2	alle übrig.	Unreglm. 4-Tlg.	Unreglm. 4-Tlg.
»	2 + 3	» »	1 Strahl mehr	komplizierter
dunkel	2 bis 4	» »	nur Grundton. (I.)	nur Grundt. (1.)
hell	2 bis 4	» »	5-Tlg. (V.)	5-Tlg. (5.)
»	2 bis 5	» »	Grundton. (I.)	Grundton. (1.)
normal	3 bis 5	1 + 2	II.	2.
»	2, 4, 5	1 + 3	I.	1. (h^1 fehlt)
»	2, 3, 5	1 + 4	IV.	4.
Mundhöhle zw. d^2 u. fis^2 var.	1, 2, 3, 5	4	IV. Strahlen alle gleich stark	Immer genau 4fache Ringzahl
hell	2, 3, 4 1 geschw.	5 (+ 1)	?	5-Tlg. sehr schwach

Ergebnis: Der Klang $e = 160$ hat neben dem Grundton eine starke Oktave e^1, die (nach Versuch 1) als Trägerin des U-Charakters anzusehen ist, ferner den 4. Teilton e^2 als Resonanzton, zu dem bei hellem U der 5., gis^2, hinzutritt. Der 3. Teilton h^1 ist nicht nachweisbar. (Auch bei $c = 128$ fehlte die Duodezime g^1.) Der Resonanzton e^2 bleibt immer auf konstanter Höhe, auch wenn die Resonanzhöhe der Mundhöhle zwischen d^2 und fis^2 variiert. Wäre ein »Mundton« vorhanden, so müßte die Scheibe ihn durch Vorwärts- bzw. Rückwärtslaufen anzeigen.

Versuch 16. Verwandlung des U durch den Doppelresonator.

Note	Abstimmung des Resonators	Klangwirkung
$G = 96$	c^2	O (h^1 und d^2 werden verstärkt)
	d^2	helles O
	g^2	nasales Å (französisch on)
$c = 128$	e^2	O
	g^2	helles O
	b^2	*g* (gutturale Spirans)
$e = 160$	e^2	O
	h^2	*g* (gutturale Spirans)
$c^1 = 256$	c^2	O

Ergebnis: Dieser Versuch bildet eine Parallele zu Versuch 10. Dort wurden die Klänge c^1, d^1 und e^1 durch Schwächung des Grund-

tons von U in O verwandelt, woraus zu ersehen war, daß starkes Hervortreten der in der Gegend c^2—e^2 liegenden Resonanztöne die Grundbedingung für den O-Charakter bildet. Hier wird dafür volle Bestätigung erbracht. Die resonatorische Verstärkung von c^2 bzw. $h^1 + d^2$ verwandelt nicht nur $c^1 = 256$, sondern auch das tiefe $G = 96$ in O. Bei $c = 128$ und $e = 160$ wird derselbe Effekt durch Verstärkung von e^2 erzielt.

Die Versuche 5—16 ergaben:
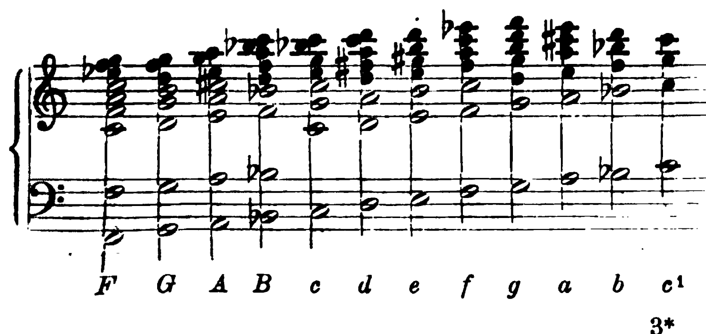
Die U-Klänge sind zusammengesetzt aus harmonischen Teiltönen, von denen die zwischen b^1 und a^2 liegenden durch Mundresonanz verstärkt werden. Die eigentlichen Träger des U-Charakters sind tiefere, etwa zwischen g und g^1 liegende Teiltöne.

2) Der Vokal O (Versuch 17—23).

Die subjektive Analyse war hier ebenso eingehend und wurde in derselben Weise vorgenommen wie beim U. Das sukzessive Hervortreten der Teiltöne kann, von der O-Stellung ausgehend, bewirkt werden durch langsames Vorwärtsbewegen der Zunge oder durch Senkung des Unterkiefers. Die letzte Art, die zur Artikulation des Å und A führt, soll erst im nächsten Abschnitt behandelt werden. Resonanzänderungen durch bloße Lippenbewegung kommen bei O weniger in Frage.

Es werden nur die hauptsächlichsten Ergebnisse tabellarisch mitgeteilt.

Versuch 17. Drei Versuchspersonen (G. R., A. S., H. S.) zeigten beim Durchsingen der großen und kleinen Oktave eine ziemlich gleichbleibende Mundhöhlenstimmung e^2 bis f^2. Deshalb traten im allgemeinen die zwischen d^2 und g^2 liegenden Teiltöne scharf hervor, nur in höherer Lage auch a^2 und b^2.



Note	Dunkles O	Helles O	Zunge von O-Stellung aus nach vorn bewegt	
	verstärkt	verstärkt	verstärkte Teiltöne	Klangwirkung
F	es^2 u. f^2	f^2 u. g^2	c^3 bis es^3	Ö bis Ü
G	d^2 u. f^2	f^2 u. g^2	d^3 bis f^3	Ö bis Ü
A	e^2	e^2, g^2 u. a^2	cis^3 bis e^3	Ö bis Ü
B	d^2	f^2	d^3 bis f^3	Ö bis Ü
c	e^2	e^2 u. g^2	b^2 u. c^3 *)	Ö
d	d^2	fis^2	c^3 u. d^3	Ö
e	e^2	e^2 u. gis^2	h^2 u. d^3	Ö
f	f^2	f^2 u. a^2	c^3, es^3	Ö, Ü
g	d^2 u. g^2	d^2 u. g^2	h^2 u. d^3	Ö
a	e^2	e^2 u. a^2	a^2 u. cis^3	Ö
b	f^2	f^2 u. b^2	b^2 u. d^3	Ö
c^1	c^2 u. g^2	g^2	c^3	Ö

Ergebnis: Das Verstärkungsgebiet des O reicht von d^2 bis a^2. Es deckt sich also im wesentlichen mit dem des U, nur geht es nicht ganz so tief hinunter.

Nach einiger Übung gelingt es sehr gut, einen Klang unter Festhaltung der Mundresonanz von U in O übergehen zu lassen, z. B. $c = 128$ unter Festhalten von e^2.

Das sukzessive Hervorspringen der höheren Obertöne durch langsames Verstellen der Sprachwerkzeuge ist beim O nicht so sinnfällig wie beim U. Wird die Resonanzhöhe der vorderen Mundhöhle durch bloße Zungenbewegung bis c^3 und darüber hinaus emporgetrieben, so erhält der Laut Ö-Charakter.

Versuch 18. Da die intensivere Verstärkung der Resonanztöne (Versuch 10 und 16) das U in O verwandelte, so ist zu erwarten, daß ihre Schwächung bzw. Vernichtung das O in U überführt, worüber folgender Versuch Auskunft gibt: Die einzelnen Teiltöne wurden wie beim U (Versuch 10) der Reihe nach ausgelöscht bzw. geschwächt, die Klangwirkung beurteilt und registriert. Gesungen wurde stets normales O (Mundhöhlenstimmung e^2).

*) Helmholtz (Tonempf. VI, 1) bezeichnet b^2 als charakteristischen Ton des Ö.

Note	Vernichtete Teiltöne	Noch wirksame Teiltöne	Klangbeurteilung
$c^1 = 256$	c^3	$c^1 + c^2 + g^2$	keine oder geringe Änderung: O
	$c^3 + g^2$	$c^1 + c^2$	keine Änderung [G. R.: dem U genähert]
	c^2	$c^1 + g^2 + c^3$	recht helles O
	$c^2 + g^2 + c^3$	c^1	reines U (dunkel)
	c^2, c^1 geschwächt	$(c^1) + g^2 + c^3$	Å, fast A
$g = 192$	h^2	$g + g^1 + d^2 + g^2$	keine Änderung: O
	$h^2 + g^2$	$g + g^1 + d^2$	dunkles O
	$d^2 + g^2$	$g + g^1 + h^2$	noch O-artig, aber nicht mehr vokalisch
	$d^2 + g^2 + h^2$, g^1 geschw.	$g\ (+ g^1)$	U [wenn g^1 ungeschwächt, noch O]
	$d^2 + g^2 + h^2 + g^1$	g	dumpf U-artig, wie gedackte Pfeife
	g^1	$g + d^2 + g^2 + h^2$	helles O bis Å
	$g^1 + d^2$	$g + g^2 + h^2$	Å
$e^1 = 320$	h^2	$c^1 + c^2$	bleibt O
	$h^2 + e^2$	e^1	dunkles U

Ergebnis: Die Resultate dieses Interferenzversuchs stehen in vollem Einklang mit Versuch 10 und dürften das bereits gekennzeichnete Verhältnis U : O endgültig klarlegen. Vernichtung der oberhalb g^2 gelegenen Teiltöne bewirkt keine Änderung des O-Charakters. Vernichtung der eigentlichen Resonanztöne ($c^2 + g^2$ bei der Note c^1; e^2 bei der Note e^1) verwandelt das O in U. Bemerkenswert ist dabei, daß im Klang $g = 192$ auch die Oktave geschwächt werden mußte. Werden die Klänge so zugestutzt, daß neben dem Grundton nur g^2 und der nächsthöhere Teilton hervortreten, so hört man, ganz wie in Versuch 10, ein Å.

Versuch 19. O, gesungen auf $e = 160$ Schw. Analyse durch die Strahlenscheibe. Gleichzeitig Rußaufnahmen.

Besondere Artikulat.	Vernicht. Teiltöne	Freigeg. Teiltöne	Scheibenbild (Ang. des betr. Schemas.)	Rußbild (Ang. des betr. Schemas.)
normal	—	alle		
(Mundhöhle etwa e^2)	2 (+ 6)	alle übrig.	3-Tlg. Schema III	3-Tlg. Schema 3
	2 (+ 6) + 3	» »	4-Tlg. IV	4
	2 bis 4 (+ 6)	» »	?	5-Tlg., unreglm.
	2 bis 6	» »	Grundton. I	1

Besondere Artikulat.	Vernicht. Teiltöne	Freigeg. Teiltöne	Scheibenbild (Ang. des betr. Schemas.)	Rußbild (Ang. des betr. Schemas.)
normal	3 bis 6	1 + 2	II.	2
	1, 3 bis 6	2	II, ohne Grdton.	2, ohne Grdton.
	2, 4 bis 6	1 + 3	III	3
	2, 3, 5, 6	1 + 4	IV	4
	1 bis 3, 5, 6	4	IV, ohne Grdt.	4, ohne Grdton.
e^2 als Mundton, ohne Stimme		4	IV, » »	4, » »
hell	1 geschw., 2—4, 6	5	V	5
dunkel	1 geschw., 2—4, 6	5	I	1

Ergebnis: Neben dem Grundton $e = 160$ werden also sowohl von der Scheibe wie von der rußenden Flamme objektiviert: die Oktave e^1, die Duodezime h^1 (die bei U fehlte), ferner die Resonanztöne e^2 und gis^2. (Letzteres nur bei hellem O nachweisbar.) Der gepfiffene Mundton e^2 gab ein unregelmäßigeres Rußbild als der isolierte Teilton e^2, was mit der subjektiven Wahrnehmung übereinstimmt; denn die Teiltöne haben für das Ohr etwas außerordentlich Gleichmäßiges und Klares.

Versuch **20a.** O, gesungen auf $a = 213$ Schw. Analyse durch die Strahlenscheibe.

Vernichtete Teiltöne	Freigegebene Teiltöne	Scheibenbild (Angabe des betreffenden Schemas.)
—	alle	2-Tlg. Schema II.
2	alle übrigen	3-Tlg. III.
2 + 3	» »	Grundton. I.
3 + 4	1 + 2	II.
2 + 4	1 + 3	III.

Versuch **20b.** O, gesungen auf $a = 213$ Schw. Rußaufnahmen.

Vernichtete Teiltöne	Freigegebene Teiltöne	Rußbild (Angabe des betreffenden Schemas.)
—	alle	2-Tlg. Schema 2.
2	alle übrigen	3-Tlg. 3.
3, 2 mit 10 Stempeln	» »	Grundton, nicht ganz rein, weil 2 noch wirksam

Vernichtete Teiltöne	Freigegebene Teiltöne	Rußbild (Angabe des betreffenden Schemas.)
3 + 4	1 + 2	Schema 2. (2 sehr stark.)
3 + 4, 2 mit 4 Stpln. geschw.	1 (+ 2)	2 noch sehr stark
2 + 4	1 + 3	3
3, 2 sehr geschw.	1 + 4 (+ 2)	2-Tlg. 4 nicht nachweisbar

Ergebnis: Die Versuche 20a und 20b weisen übereinstimmend neben dem Grundton $a = 213$ eine sehr starke Oktave a^1, ferner als Resonanzton die Duodezime e^2 nach. Die Oktave war selbst durch Einstellen von 10 Interferenzröhren nicht ganz zu vernichten, und ihre Bedeutung für den O-Charakter ist wohl ebensohoch einzuschätzen wie die des Resonanztons e^2. (In Versuch 18 blieb der Klang $g = 192$ noch O-artig, als $d^2 + g^2$ vernichtet waren, die laute Oktave g^1 also neben dem Grundton — abgesehen von h^2 — allein wirksam war.)

Auch vom Ohr wird die Oktave a^1 als besonders aufdringlich empfunden.

Versuch 21a. O, gesungen auf $d^1 = 288$ Schw. Analyse durch die Strahlenscheibe.

Besondere Artikulation	Vernichtete Teiltöne	Freigegebene Teiltöne	Scheibenbild (Angabe des betreffenden Schemas.)
Mundhöhle d^2	—	alle	2-Tlg. II.
hell	2	alle übrigen	3-Tlg. III, klar
dunkel	2	» »	3-Tlg. III, schwach
hell	2 + 3	» »	nur Grundton. I.
hell u. dunkel	3	1 + 2	2-Tlg. II.
hell	2	1 + 3	3-Tlg. III.
Mundhöhle von d^2 nach f^2	1 + 3	2	Scheibe bewegt sich nicht

Versuch 21b. O, gesungen auf $d^1 = 288$ Schw. Rußaufnahmen.

Besondere Artikulation	Vernichtete Teiltöne	Freigegebene Teiltöne	Rußbild (Angabe des betreffenden Schemas.
Mundhöhle d^2	—	alle	2-Tlg. Schema 2.
dunkel > hell	2	1 + 3	3 tritt allmählich hervor
normal	2 + 3	1	Grundton. Schema 1.
»	3	1 + 2	2-Tlg. Schema 2.

Ergebnis: Der Klang d^1 besitzt eine sehr starke Oktave d^2, die hier als Hauptresonanzton auftritt; daneben eine schwächere Duodezime a^2, die bei hellem O stärker hervortritt.

(Hier liegt einer der seltenen Fälle vor, wo das ungestörte Rußbild bereits den stärksten und für den Vokalcharakter bedeutsamsten Teilton erkennen läßt.)

Versuch **22a.** O, gesungen auf g^1. Analyse durch die Strahlenscheibe.

Besondere Artikulation	Vernichtete Teiltöne	Freigegebene Teiltöne	Scheibenbild (Angabe des betreffenden Schemas.)
normal	—	alle	2-Tlg. Schema II.
»	2	alle übrigen	nur Grundton. I.
»	2 + 3	» »	» » I.
normal	3	1 + 2	II.
dunkel	2	1 + 3	I.
hell	2	1 + 3	schwache 3-Tlg. III.

Versuch **22b.** O, gesungen auf g^1. Rußaufnahmen.

Besondere Artikulation	Vernichtete Teiltöne	Freigegebene Teiltöne	Rußbild (Angabe des betreffenden Schemas.)
normal	—	alle	2-Tlg. Schema 2.
»	2	alle übrigen	Grdt. Schema 1.
»	2 + 3	» »	Grdt. Schema 1.
hell	3	1 + 2	2-Tlg. Schema 2.
»	1 + 3	2	2, ohne Grdton.
»	2	1 + 3	sehr schwache 3-Tlg.

Ergebnis: Der Klang g^1 hat neben dem Grundton die Oktave g^2, zu der bei hellem O die schwache Duodezime d^3 hinzutritt.

g^2 erhält nie optimale Resonanz, da die Mundhöhlenstimmung immer etwas tiefer bleiben muß, macht aber nie einem tiefer liegenden Mundton Platz.

Versuch 23. Verwandlung des O durch den Doppelresonator.

Note	Abstimmung des Resonators	Klangwirkung
$c = 128$	Geschlossen g^2	dumpfes U Â
$e = 160$	Geschlossen h^2	U nasales A
$c^1 = 256$	g^2	Â
$e^1 = 320$	Geschlossen h^2	U A

Ergebnis: Der Resonator bewirkt dasselbe, was in Versuch 22 durch Interferenz erreicht wurde. Der geschlossene Resonator dämpft offenbar die Resonanztöne des O ab, so daß nur die starken tieferen Teiltöne wirksam sind, die, soweit sie U-Charakter tragen, eben diesen Vokal dann vortäuschen. Verstärkung eines Teiltons in der Gegend von g^2 macht den Klang, wie auch schon in Versuch 20 beim U beobachtet wurde, zum Â. Bei e^1 war sogar eine Verwandlung in reines A möglich (verstärkt h^2), und zwar war die Täuschung zuweilen so vollkommen, daß unbefangene Personen längere Zeit in dem Glauben blieben, daß tatsächlich A gesungen würde.

Die Versuche 17—23 ergaben:

Die O-Klänge haben sehr starke harmonische Teiltöne im Gebiet g^1—a^2. Eigentliche Resonanztöne liegen nur zwischen c^2 und a^2.

Träger des O-Charakters sind Töne zwischen g^1 und f^2, zu denen sich, wenn der Vokal besonders prägnant sein soll, schwächere tiefere Teiltöne hinzugesellen müssen[1]).

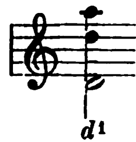
3) Der Vokal Å (Versuch 24—30).

Versuch **24.** Die Sänger (G. R., A. S., H. S.) gingen von der Artikulationsstellung des O aus, behielten die Zungenstellung bei und senkten nur langsam den Unterkiefer, wobei die harmonischen Teiltöne nacheinander zu Gehör kamen. War auf diese Weise der Übergang von O nach A vollzogen, so wurde durch Hauchen und Perkussion die Resonanzhöhe der Mundhöhle festgestellt, die immer zwischen g^2 und a^2 lag, also eine geringe Schwankungsbreite aufwies.

Die Resonanztöne des A waren

beim	Stimmton	*F*	g^2 u. a^2
»	»	*G*	g^2 u. a^2
»	»	*A*	g^2 u. a^2
»	»	*B*	as^2
»	»	*c*	g^2
»	»	*d*	a^2
»	»	*e*	gis^2
»	»	*f*	a^2
»	»	*g*	g^2
»	»	*a*	a^2
»	»	c^1	g^2
»	»	d^1	a^2
beim	Stimmton	*b*	$f^2 + b^2$

Bei den drei ersten Klängen kann sowohl g^2 wie a^2 optimale Verstärkung erhalten, bei Abstimmung der Mundhöhle auf gis^2 werden beide gleichmäßig verstärkt. Beim Klang *b* verträgt kein Teilton optimale Resonanz; $f^2 + b^2$ müssen immer nebeneinander hervortreten, wobei sich die helle O-Färbung des f^2 und die A-Färbung des b^2 zu einer mittleren A-Färbung vereinigen.


d^1

Den Klang d^1 kann das Ohr nach einiger Übung sehr leicht in seine drei Bestandteile zerlegen. Erfaßt die Aufmerksamkeit nur a^2, so klingt dies wie reines A. d^2, allein betrachtet, klingt wie O, und d^1 wie U; der Gesamtklang, gewissermaßen unaufmerksam betrachtet, hat Å-Charakter.

1) Die letztere Erscheinung hebt schon Helmholtz (Tonempf. VI, 1) hervor.

Versuch 25. Vernichtung bzw. Schwächung der einzelnen Teiltöne von A und Beurteilung der jeweiligen Klangänderung.

Note	Vernichtete oder geschwächte Teiltöne	Noch wirksame Teiltöne	Klangbeurteilung
	d^3	$d^1 + d^2 + a^2$	Å, keine Änderung
	$d^3 + a^2$	$d^1 + d^2$	zwischen U u. O [G. R.: dunkles O]
	a^2	$d^1 + d^2 + d^3$	zwischen U u. O; d^3 gibt A-artigen Nebenklang
$d^1 = 288$	$d^2 + a^2 + d^3$	d^1	U
	d^2	$d^1 + a^2 + d^3$	Å, fast A, Grundton gesondert als U hörbar
	d^1 $(+ a^2)$	$d^2 + d^3$	d^2 wie hohe Frauenstimme
	c^3	$c^1 + c^2 + g^2$	fast O
	g^2	$c^1 + c^2 + c^3$	Ö. Bei Entfernung des Ohrs von der Leitung O
	$g^2 + c^3$	$c^1 + c^2$	O
$c^1 = 256$	$c^2 + g^2 + c^3$	c^1	U
	$c^2 + g^2$	$c^1 + c^3$	U-artig, nicht rein
	$c^2 + g^2$, c^1 geschwächt	$(c^1) + c^3$	A
	cis^3	$a + a^1 + e^2 + a^2$	Å, etwas dunkler
	$a^2 + cis^3$	$a + a^1 + e^2$	O (normal)
	$a^2 + e^2 + cis^3$	$a + a^1$	dunkles O
	$a^2 + e^2 + cis^3$, a^1 geschwächt	$a\,(+ a^1)$	U
$a = 213$	$a^1 + a^2 + e^2 + cis^3$	a	dumpfes U, wie gedackte Pfeife
	$a\,(+ e^2 + cis^3)$	$a^1 + a^2$	Å auf a^1

Ergebnis: Diejenigen Klänge, die a^2 als harmonischen Teilton haben, können die oberhalb desselben gelegenen Teiltöne entbehren. Im Klang c^1 jedoch, wo g^2 Resonanzton ist, reicht dieses allein nicht aus, den Å-Klang zu wahren. Vernichtung von c^3 bewirkt hier schon Übergang in O.

Bleiben nur die unterhalb g^2 liegenden Teiltöne wirksam, so verwandeln sich alle drei Klänge in O, was nur deshalb möglich ist, weil sie eine starke, im O-Gebiet (Versuch 1) liegende Oktave (a auch Duodezime) besitzen. Vernichtet oder schwächt man auch diese, so verwandelt sich der Vokal in U, was ja mit den zahlreichen schon gewonnenen Ergebnissen in vollstem Einklang steht. Werden endlich die Klänge so modifiziert, daß der in der Nähe von c^3 liegende Teilton besonders hervortritt, so wird der Klang A-artig; der Klang c^1 konnte in reines A verwandelt werden. (Vgl. Versuch 18 und 23, O : A.)

Versuch **26.** A, gesungen auf $e = 160$ Schw. Analyse durch die Strahlenscheibe; zugleich Rußaufnahmen.

Vernichtete Teiltöne	Freigegebene Teiltöne	Scheibenbild (Angabe des betr. Schemas.)	Rußbild (Angabe des betr. Schemas.)
—	alle	3-Tlg.	3-Tlg.
2 (+ 6)	alle übrigen	4-Tlg.	4-Tlg. (ein 5. Ring?)
2 (+ 6) + 3	» »	5-Tlg. Strahlen ungleich	4-Tlg., schwacher 5. Ring
2 bis 6	» »	Grdt., Schema I	Grdt., Schema 1
2 bis 7	» »	» I	» 1
3, 4, 5, 7	1 + 2 + 6	VI, mit Grdt.	6, mit Grdt.
1, 3—7	2	II, ohne Grdt.	2, ohne Grdt.
2, 4—7	1 + 3	III	3
1—3, 5—7	4	IV, ohne Grdt.	4, ohne Grdt.
2—4, 6 + 7	1 + 5	V, klar	5, klar
2—6	1 + 7	I	1

Ergebnis: Scheibe und rußende Flamme objektivieren übereinstimmend neben dem Grundton $e = 160$ die Oktave e^1, die Duodezime h^1, ferner den 4., 5. und 6. Teilton, e^2, gis^2 und h^2, wovon gis^2 als eigentlicher Resonanzton anzusehen ist.

Mit der Scheibe wurde noch folgender Versuch gemacht. Der 2., 3. und 6. Teilton wurden ausgelöscht, so daß neben dem Grundton nur der 4. und 5. freigegeben waren. Wurde Å gesungen, so erschien prägnante Fünfteilung, wurde O gesungen, etwas schwächere Vierteilung.

(Da die technischen Schwierigkeiten in dieser Stimmlage relativ gering sind, so empfiehlt sich gerade dieser Versuch zur Wiederholung.)

Versuch **27a.** Å, gesungen auf $a = 213$ Schw. Analyse mittels der Strahlenscheibe.

Vernichtete Teiltöne	Freigegebene Teiltöne	Scheibenbild (Angabe des betr. Schemas.)
—	alle	2-Tlg.
2	alle übrigen	3-Tlg., schwacher 4. Strahl
2 + 3	» »	4-Tlg. scharf. IV
2—4	» »	Grdt. I
2—5	» »	Grdt. I
3—5	1 + 2	II. klar
2, 4, 5	1 + 3	III. klar
2, 3, 5	1 + 4	IV. scharf
2—4	1 + 5	I.

Versuch 27b. A, gesungen auf $a = 213$ Schw. Rußaufnahmen.

Vernichtete Teiltöne	Freigegebene Teiltöne	Rußbild (Angabe des betr. Schemas.)
—	alle	2-Tlg. Eine Hälfte hat Unterteilung
2	alle übrigen	3-Tlg. Ein Doppelring
2 + 3	» »	4-Tlg. (Schema 4.)
2—4	» »	Grdt. 1.
2—5	» »	» 1.
3—5	1 + 2	Schema 2
2, 4, 5	1 + 3	» 3
2, 3, 5	1 + 4	» 4
2—4	1 + 5	» 1

Ergebnis: Die Versuche 27a und 27b zeigen übereinstimmend, daß neben dem Grundton *a* der 2., 3. und 4. Teilton vorhanden sind, der 4. (a^2) als Resonanzton scharf hervortretend.

Die Wirksamkeit des 4. Teiltones wurde mit der Scheibe noch besonders geprüft: Alle Teiltöne außer a^2 wurden gelöscht. Die 4strahlige Scheibe gibt ein 16strahliges Bild. Unter peinlicher Festhaltung des Stimmtons wurde die Mundhöhlenstimmung zwischen fis^2 und a^2 variiert. Die Scheibe dreht sich nicht, nur die Intensität des Bildes schwankt. Diese ist gering bei fis^2, am größten bei a^2. Ein Eigenton der Mundhöhle ist also nicht wirksam.

Versuch 28a. A, gesungen auf $d^1 = 288$ Schw. Analyse mittels der Strahlenscheibe.

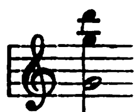
Vernichtete Teiltöne	Freigegebene Teiltöne	Scheibenbild (Angabe des betr. Schemas.)
—	alle	ein Zwischenstrahl (unsymmetrisch)
2	alle übrigen	3-Tlg.
2 + 3	» »	4-Tlg.? undeutlich
2—4	» »	Grundton. I
3, 4	1 + 2	2-Tlg., scharf. II
2, 4	1 + 3	III
2, 3	1 + 4	I

Versuch **28 b.** Å, gesungen auf d^1 = 288 Schw. Rußaufnahmen.

Vernichtete Teiltöne	Freigegebene Teiltöne	Rußbild (Angabe des betr. Schemas.)
—	alle	halbmondförmige Doppelringe
2	alle übrigen	3-Tlg. (dazu ein 4. Ring)
2 + 3	» »	4-Tlg. nicht deutlich
2–4	» »	Grundton. (Schema 1)
3, 4	1 + 2	Schema 2. Scharf
2, 4	1 + 3	3-Tlg. (4. Ring.) [4 nicht genügend gelöscht]
2, 3	1 + 4	4-Tlg., schwach

Ergebnis: Der Klang d^1 besitzt eine starke Oktave d^2 und eine starke Duodezime a^2. Die rußende Flamme objektivierte ferner eine schwache Doppeloktave d^3.

Versuch **29 a.** A, gesungen auf g^1 = 384 Schw. Analyse durch die Strahlenscheibe.



Vernichtete Teiltöne	Freigegebene Teiltöne	Scheibenbild (Angabe des betr. Schemas.)
—	alle	2-Tlg. Schema II
2	alle übrigen	schwache 3-Tlg.
2 + 3	» »	Grundton. I
1 + 3	2	II. Ohne Grundton
2	1 + 3	III. 3-Tlg. schwach

Versuch **29 b.** A, gesungen auf g^1 = 384 Schw. Rußaufnahmen.

Vernichtete Teiltöne	Freigegebene Teiltöne	Rußbild (Angabe des betr. Schemas.)
—	alle	2-Tlg., unsymmetrisch
2	alle übrigen	3-Tlg., schwach
2 + 3	» »	Grundton. Schema 1
1 + 3	2	Schema 2. Ohne Grdt.

Ergebnis: Neben dem Grundton g^1 ist eine starke Oktave g^2 (als Resonanzton) vorhanden. Die Scheibe wies auch noch die schwache Duodezime d^3 nach.

Übrigens ist A derjenige Vokal, dessen Resonanztöne sich am leichtesten objektivieren lassen, da dieselben in mäßiger Höhe liegen und dabei infolge der günstigen Mundstellung sehr laut hervortreten.

Versuch **30.** Verwandlung des A durch den Doppelresonator.

Note	Abstimmung des Resonators	Klangwirkung
$c = 128$	Geschlossen	U, dumpf
	b^2	A, nasal

Erg.: Der geschlossene Resonator dämpft die lauten Resonanztöne des A so weit ab, daß die tieferen Teiltöne stärker hervortreten und dem Klang U-Charakter verleihen. Verstärkung von b^2 ergibt ein nasales A.

Die Versuche 24—30 ergaben:
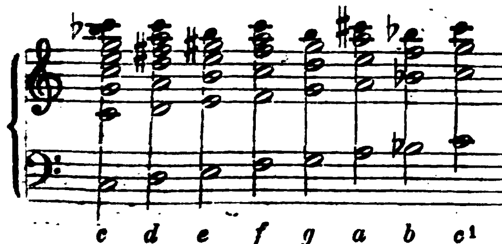
Die Å-Klänge haben ein enges, zwischen g^2 und a^2 liegendes Resonanzgebiet. Die in dieses Gebiet fallenden harmonischen Teiltöne treten mit großer Stärke hervor und geben dem Vokal seine charakteristische Klangfarbe.

4) Der Vokal A (Versuch 31—37).

Die subjektiven Hörversuche verlaufen wie beim Å. Ausgehend von der O-Stellung treiben die Sänger (G.R., A.S., H.S.) ihre Mundresonanz allmählich in die Höhe, indem sie langsam den Unterkiefer senken. Sobald die Resonanzhöhe über a^2 hinausgeht, nimmt der Klang A-artigen Charakter an, zunächst dunkel, dann heller werdend. Die zur Verstärkung kommenden Teiltöne der tiefen Stimmklänge liegen bereits in so engen Intervallen zusammen, daß eine Bezeichnung durch Noten nicht mehr angängig ist. Sie werden hier nach ihrer Ordnungszahl benannt.

Versuch **31.**

Note	Resonanztöne des norddeutschen A
$F = 85^1/_3$	12. (c^3) und 13. Teilton
$G = 96$	10. (h^2) und 11. Teilton
$A = 107$	9. (h^2) und 10. Teilt. (11.?)
$B = 120$	8. (b^2) und 9. Teilton



Note	Resonanztöne
c	b^2 und c^3
d	c^3 (und d^3?)
e	h^2 (d^3?)
f	c^3
g	h^2 (d^3?)
a	cis^3
b	b^2 (d^3?)
c^1	c^3

Ergebnis: Das Resonanzgebiet des A ist, wie das des Å, relativ eng. Nur die Töne b^2 bis cis^3 können optimale Resonanz erhalten, doch mögen auch Töne etwas oberhalb und unterhalb dieses Gebiets noch als Resonanztöne gelten. Wurde die Mundhöhle genau auf d^3 eingestellt, so wurde der Klang bereits durchweg als »reichlich hell« beurteilt, ist also besser als Å zu bezeichnen.

Versuch **32.** Die einzelnen Teiltöne wurden vernichtet bzw. geschwächt und die jedesmalige Klangwirkung registriert.

Note	Vernichtete bzw. geschw. Teiltöne	Noch wirksame Teiltöne	Klangbeurteilung
	e^3	$c^1 + c^2 + g^2 + c^3$	A, dunkler
	$e^3 + c^3$	$c^1 + c^2 + g^2$	zwischen O und Å
	$e^3 + c^3 + g^2$	$c^1 + c^2$	O
	$e^3 + c^3 + g^2$, c^2 geschwächt	$c^1 (+ c^2)$	U
$c^1 = 256$	$g^2 (+ e^3)$	$c^1 + c^2 + c^3 (+ e^3)$	Ö, nach Ü
	c^2	$c^1 + g^2 + c^3 + e^3$	A
	e^3	$e^1 + e^2 + h^2$	A
	$c^3 + h^3$	$c^1 + e^3$	U
	e^2	$c^1 + h^2 + e^3$	A
	$e^2 + e^3$	$c^1 + h^2$	U, h^2 gibt A-artigen Nebenklang
$e^1 = 320$	$e^2 + e^3$, e^1 geschwächt	$(e^1) + h^2$	schwaches, aber vokalisches A
	d^3	$g^1 + g^2$	Å (G. R.: O)
	g^2	$g^1 + d^3$	U, d^3 nebenher, A-artig
	$g^2 + d^3$	g^1	U
$g^1 = 384$			

Ergebnis: Die beiden ersten Klänge erfahren durch Abtragen von e^3 keine oder sehr geringe Änderung, da noch der eigentliche Resonanzton c^3 bzw. h^2 wirksam bleibt. Wird auch dieser vernichtet, so wird das A sofort deformiert; der Klang c^1 wird zu dunklem A (O), e^1 sofort zum U, woraus sich ergibt, daß beim A die Resonanztöne wirklich die »charakteristischen« Töne sind. Bleiben vom Klang c^1 nur Grundton und Oktave, so nimmt er O-Charakter an; wird die Oktave geschwächt, so ergibt das U.

Im Klang g^1 sind g^2 und d^3 als Resonanztöne zu betrachten, da die Mundhöhlenstimmung zwischen beiden liegt. Wird d^3 vernichtet, so bleibt neben dem Grundton ein lautes g^2, also der charakteristische Resonanzton des A, weshalb dann dieser Vokal gehört wird. Läßt man vom Klang e^1 neben dem Grundton nur den Reso-

nanzton h^2 bestehen, so nimmt man beide Töne isoliert wahr, den Grundton als U und h^2 als A-artigen Nebenklang. Für das Zustandekommen einer einheitlichen Vokalauffassung scheint also eine gewisse Klangfülle Vorbedingung zu sein.

Seltsamerweise hat das Ö genau dieselben Resonanztöne wie das A. In Versuch 17 wurde in 12 Notenbeispielen die Resonanzhöhe der Mundhöhle, ausgehend von der O-Stellung, durch Vorwärtsbewegen der Zunge in die Höhe getrieben. Immer bei h^2—cis^3 stellte sich reinster Ö-Charakter ein. Beim A ist nur die Intensität des resonierenden Tones ungleich größer, auch ist die Struktur des Unterbaues, die relative Intensität der tieferen Teiltöne, eine andere. Hier in Versuch 32 hat sich nun ergeben, daß der Unterbau des Ö ein Klang ist, der an sich den Vokal O darstellt. Blieben im Klang $c^1 = 256$ nur $c^1 + c^2$ wirksam, so hörte man O; wurde nun noch c^3 hinzugegeben, so war das Ö da. Weiteres Hinzufügen von e^3 änderte den Klang nicht mehr.

Versuch **33.** A, gesungen auf $e = 160$ Schw. Analyse mittels der Strahlenscheibe. Gleichzeitig Rußaufnahmen.

Vernichtete Teiltöne	Freigegeb. Teiltöne	Scheibenbild (Angabe des betr. Schemas.)	Rußbild (Angabe des betr. Schemas.)
—	alle	kompliziert	kompliziert
2 (+ 6)	alle übrigen	3-Tlg., schwacher 4. Strahl	3-Tlg., schw. 4. Ring
2 (+ 6, + 3)	» »	3 starke, 2 schwache Strahlen	5-Tlg., unregelmäß.
2—4 (+ 6)	» »	7-Tlg.?	7, zuweilen 8 Ringe
2—7	» »	8-Tlg.?	8-Tlg.
2—8	» »	Grdt.	Grdt.
3—8	1 + 2	Schema II	Schema 2
2, 4—8	1 + 3	» I	» 1 (kein h^1)
2—3, 5—8	1 + 4	» IV	» 4
2—4, 6—8	1 + 5	» V? Nicht zählbar	verschwommen
1, 3—5, 7, 8	2 + 6	» VI, klar	Schema 6, klar
2—6, 8	1 + 7	» VII	» 7
1, 3, 5, 6, 7	2 + 4 + 8	2-Tlg., entspr. Unterteilung	2-Tlg., entspr. Unterteilung
1—3, 5—7	4 + 8	4-Tlg., entspr. Unterteilung	4-Tlg., entspr. Unterteilung
2—8	1 + 9	Grdt. I	Grdt. 1

Ergebnis: Im A-Klang $e = 160$ erwiesen sich als wirksam der 1., 2., 4., 6., 7. und 8. Teilton, wovon der 6. und 7. (h^2 und d^3) als

Resonanztöne anzusprechen sind. Der Scheibenversuch machte ferner das Vorhandensein eines schwachen 5. Teiltons *gis*² wahrscheinlich. Die Duodezime war nicht nachzuweisen.

Die Betrachtung des komplizierten ungestörten Klangbildes hätte — infolge annähernder Fünfteilung — wahrscheinlich zur Annahme geführt, daß *gis*² der maximale Teilton sei, wenn nicht diese eingehende Analyse, verbunden mit subjektiver Hörübung, mit Sicherheit $h^2 + d^2$ als charakteristische Resonanztöne nachgewiesen hätte.

Versuch **34a.** A, gesungen auf $a = 213$ Schw. Analyse mittels der Strahlenscheibe.

Vernichtete Teiltöne	Freigegebene Teiltöne	Scheibenbild (Angabe des betr. Schemas.)
—	alle	kompliziert
2 (+ 6)	alle übrigen	4-Tlg. Schema IV
2 (+ 6) + 3	» »	4-Tlg. » IV
2—4 (+ 6)	» »	5-Tlg.? Nicht klar
2—5 (+ 6)	» »	Grdt. Schema I
3—6	1 + 2	Schema II. Scharf
2, 4—6	1 + 3	» III. »
2, 3, 5, 6	1 + 4	» IV. »
1 geschwächt	1 + 5	» V.

Versuch **34b.** A, gesungen auf $a = 213$ Schw. Rußaufnahmen.

Vernichtete Teiltöne	Freigegebene Teiltöne	Rußbild (Angabe des betr. Schemas.)
—	alle	kompliziert
2 + 6	alle übrigen	4-Tlg. (ein 5. Ring?)
2 + 3 + 6	» »	4-Tlg. Schema 4
2—4 + 6	» »	5-Tlg. » 5
2—6	» »	Grdt. » 1
3—6	1 + 2	Schema 2
2, 4—6	1 + 3	» 3
2, 3, 5, 6	1 + 4	» 4
Versäumt, 1 zu schwächen	1 + 5	5-Tlg.? Verschwommen

Ergebnis: Nach Versuch 34a und b enthält der Klang $a = 213$ neben dem Grundton den 2., 3., 4. und 5. Teilton. Wäre beim Rußversuch der Grundton geschwächt worden, so wäre dort der 5. Teil-

ton wohl ebenso deutlich hervorgetreten wie auf der Scheibe. Der 4. und 5. Teilton a^2 und cis^3 liegen im Gebiet der Mundhöhlenresonanz und werden beide verstärkt.

Versuch 35 a. A, gesungen auf $d^1 = 288$ Schw. Analyse durch die Strahlenscheibe.

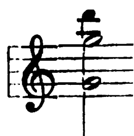
Vernichtete Teiltöne	Freigegebene Teiltöne	Scheibenbild (Angabe des betr. Schemas.)
—	alle	2 scharfe, 2 oder 3 schwächere Strahlen
2	alle übrigen	4-Tlg. Schema IV
2 + 3	» »	4-Tlg. » IV
2—4	» »	Grdt. » I
3—4	1 + 2	Schema II, schwach
1, 3—4	2	» II, ohne Grundton
2, 4	1 + 3	» III
2, 3	1 + 4	» IV, scharf
3, 4	1 + 5	?

Versuch 35 b. A, gesungen auf $d^1 = 288$ Schw. Rußaufnahmen

Vernichtete Teiltöne	Freigegebene Teiltöne	Rußbild (Angabe des betr. Schemas.)
—	alle	
2	alle übrigen	4-Tlg. Schema 4
2 + 3	» »	4-Tlg. » 4
2—4	» »	verschwommen. 5-Tlg.?
3, 4, 5	1 + 2	schwache 2-Tlg. (Schema 2)
1, 3, 4, 5	2	Schema 2, ohne Grdt.
2, 4, 5	1 + 3	» 3
2, 3, 5	1 + 4	» 4
2—4	1 + 5	» 5, sehr schwach

Ergebnis: Der Klang d^1 enthält neben dem Grundton eine schwache Oktave d^2, eine stärkere Duodezime a^2 und eine sehr starke Doppeloktave d^3. Das Rußverfahren weist außerdem noch einen schwachen 5. Teilton fis^3 nach. Das starke Hervortreten von d^3 deutet auf recht helles Intonieren hin.

Versuch 36 a. A, gesungen auf $g^1 = 384$ Schw. Analyse durch die Strahlenscheibe.



Vernichtete Teiltöne	Freigegebene Teiltöne	Scheibenbild (Angabe des betr. Schemas.)
—	alle	2-Tlg. Eine Hälfte Unterteilung
2	alle übrigen	3-Tlg. Schema III
2 + 3	» »	Grdt. » I
1 + 3	2	Schema II, ohne Grdt.
2	1 + 3	» III

Versuch **36 b.** A, gesungen auf $g^1 = 384$ Schw. Rußaufnahmen.

Vernichtete Teiltöne	Freigegebene Teiltöne	Rußbild (Angabe des betr. Schemas.)
—	alle	
2	alle übrigen	3-Tlg. Schema 3
2 + 3	» »	Grdt. » 1
1 + 3	2	Schema 2, ohne Grdt.
2	1 + 3	» 3

Ergebnis: Nach Versuch 36a und b enthält der Klang $g^1 = 384$ neben dem Grundton nur die Oktave g^2 und den Resonanzton d^3.

Es wurden auch noch die tiefen Klänge $G = 96$ und $B = 112$ analysiert, doch mußten die hohen Resonanztöne bei Vernichtung der tieferen Teiltöne ein so ausgedehntes Interferenzsystem durchlaufen, daß sie zu sehr geschwächt und nicht in gewünschter Klarheit objektiviert wurden.

Versuch **37.** Verwandlung des A durch den Doppelresonator.

Note	Abstimmung des Resonators	Klangwirkung
$G = 96$	Geschlossen ?	Dumpfes U Wird der eine Resonator ein wenig, der andere etwas mehr geöffnet, so hört man helles O, fast Å
$c = 128$	Geschlossen ? c^2	Dumpfes U Bei minimaler Öffnung O, gedämpft Å-artig
$e = 160$	Geringe Öffnung	Å

Ergebnis: Der geschlossene Resonator dämpft die höheren Teiltöne ab, so daß nur die starken tieferen wirksam bleiben, die dem

Klang einen dumpf U-artigen Charakter verleihen. Werden Teiltöne aus dem O—Å-Gebiet, die etwa zwischen a^1 und f^2 liegen, durch Resonanz hervorgehoben, so nimmt der Gesamtklang Å-Färbung an. Bei $c = 128$ wurde auch ein reines, wenn auch gedämpft klingendes O erzielt.

Die in Versuch 32 an höheren Stimmklängen vorgenommenen mannigfachen Modifikationen (durch Interferenz) konnten durch den Resonator nicht in befriedigender Weise erreicht werden, da die in höherer Stimmlage besonders gellend hervortretenden Resonanztöne nicht genügend abzudämpfen waren.

Aus den Versuchen 31 bis 37 geht hervor:

Die A-Klänge haben ein relativ enges, zwischen b^2 und cis^3 liegendes Resonanzgebiet. Die in dies Gebiet fallenden harmonischen Teiltöne sind sehr laut und geben dem Vokal seine charakteristische Klangfarbe. Bei tiefen Stimmklängen ist die Einheitlichkeit des Vokalcharakters an das Vorhandensein von Teiltönen gebunden, die zwischen Grundton und Resonanzton liegen.
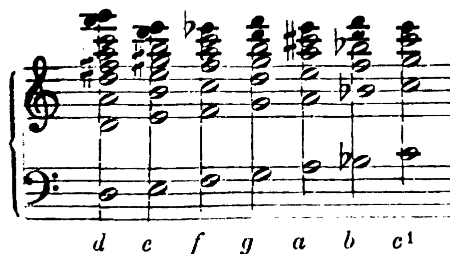
5) Der Vokal Ă (Versuch 38—43).

Bei den subjektiven Hörversuchen gingen die Sänger wieder von der O-Stellung der Sprachwerkzeuge aus. Unter Beibehaltung der Zungenstellung senkten sie während des Singens langsam den Unterkiefer, trieben auf diese Weise die Resonanz der Mundhöhle in die Höhe und brachten die zur Verstärkung kommenden Teiltöne nacheinander zu Gehör.

Die Resonanztöne der tiefen Klänge werden wieder durch ihre Ordnungszahl bezeichnet.

Versuch **38.**

Note	Resonanztöne des Ă
$F = 85^1/_3$	14. (es^3), 15. u. 16. (f^3) Teilton
$G = 96$	12. (d^3), 13. u. 14. (f^3) Teilton
$A = 107$	11., 12. (e^3) u. 13. Teilton
$B = 120$	10. (d^3), 11. u. 12. (f^3) Teilton
$c = 128$	9. (d^3), 10. (e^3) u. 11. Teilton



Note	Resonanztöne
d	d^3, e^3 (fis^3 sehr hell)
e	d^3, e^3
f	es^3
g	d^3, f^3
a	e^3
b	d^3, f^3
c^1	c^3

Das Resonanzgebiet des Ä reicht etwa von d^3 bis f^3.

Die bezeichneten Töne können optimale Resonanz erhalten, d. h. die Mundhöhle kann auf jeden einzelnen direkt abgestimmt werden, ohne daß der Vokalcharakter verloren geht. Wird im Stimmklang *d* der 10. Teilton fis^3 optimal verstärkt, so wird der Klang bereits als sehr unschön empfunden.

Versuch **39.** Die einzelnen Teiltöne wurden vernichtet bzw. geschwächt und die jedesmalige Klangwirkung beurteilt.

Note	Vernichtete Teiltöne	Noch wirksame Teiltöne	Klangwirkung
	e^3	$c^1+c^2+g^2+c^3$	fast U [Stimmton $c = 128$: Ä]
	e^3+c^3	$c^1+c^2+g^2$	U
	$e^3+c^3+g^2$	c^1+c^2	U
	g^2	$c^1+c^2+c^3+e^3$	Ö [Ö in Hölle]
$c^1 = 256$	g^2+c^2	$c^1+c^3+e^3$	dunkles Ö [G. R.: Ü]
	d^3 geschwächt	g^1+g^2	etwas nach A
	g^2	g^1+d^3	bleibt Ä
	g^1+d^3 geschw.	$g^2\,(+g^1+d^3)$	Ö-artig
$g^1 = 384$	g^2+d^3	g^1	U
	e^3 geschwächt	$a^1+a^2\,(+e^3)$	fast Ü
	e^3+a^2	a^1	U
	a^2	a^1+e^3	zwischen Ö und Ü
$a^1 = 427$			

Ergebnis: Wird der Resonanzton samt dem nächsttieferen Teilton abgetragen, so wird der Klang zum U. Für den Klang $c^1 = 256$ ergibt sich daraus nach den bisherigen Erfahrungen, daß seine mittleren Teiltöne c^2 und g^2 im Verhältnis zum Grundton schwach sind. Wären sie stärker, so würde sich O bzw. A ergeben.

Ein Rückblick auf Versuche 9 und 17 läßt erkennen, daß Ä und Ü dieselben Resonanztöne besitzen, wie ja auch A und Ö sich als zusammengehörig erwiesen haben. Die Verwandtschaft des Ä und Ü ist, sosehr sich die psychische Klangbeurteilung dagegen sträuben mag, sogar noch enger als die von A und Ö, denn beide Klänge zeichnen sich — in der Stimmlage *a* bis g^1 — durch einen sehr schwachen Mittelbau aus. Ä hat im wesentlichen nur einen stärkeren, geradezu

gellenden Resonanzton, durch dessen Schwächung (vgl. a^1) der Klang sofort Ü-artig wird.

(Übrigens kann d^3 noch nicht als Resonanzton des Ü bezeichnet werden. Das Gebiet beginnt etwa bei es^3 und geht mindestens bis g^3, auf welchen Ton jedoch auch noch ein sehr helles und unschönes Ä gebildet werden kann.)

Versuch **40.** Ä, gesungen auf $e = 160$ Schw. Auflösung des Klanges. Aufzeichnung durch die rußende Flamme.

(Die hohen Resonanztöne e^3 bis g^3 wurden zwar von der Strahlenscheibe noch objektiviert, doch konnten die vielstrahligen Bilder nicht mehr einwandfrei ausgezählt werden, weshalb hier auf die Mitteilung dieser Versuche verzichtet wird.)

Vernichtete Teiltöne	Freigegebene Teiltöne	Rußbild (Angabe des betr. Schemas.)
—	alle	kompliziert
2 + 6	alle übrigen	4-Tlg. mit Zwischenzeichnung
2 + 3 + 6	» »	7—8 Ringe
2—4 + 6	» »	5-Tlg.
2—6	» »	8-Tlg.
2—7	» »	8-Tlg.
2—8	» »	Grundton, verschwommen
3—7	1 + 2 + 8	2-Tlg., jede Hälfte 4-Tlg.
2, 4—8	1 + 3	verschwommen. Grdt.
2, 3, 5—8	1 + 4	» »
2—4, 6—8	1 + 5	5-Tlg. (Schema 5)
2—7	1 + 8	scharfe 8-Tlg. (Schema 8)

Ergebnis: Der 8. Teilton (Resonanzton e^3) erwies sich, übereinstimmend mit der subjektiven Analyse, als sehr stark. Die beim Abtragen des Klanges sich ergebenden vielgestaltigen Rußbilder zeigen hier besonders deutlich, wie gewagt es ist, aus der Gliederung bzw. Ringzahl derselben die Struktur der Klänge erkennen zu wollen. Nur vollständige Auflösung der Klänge und Isolierung der Teiltöne kann hier zum Ziel führen.

Die geringe Intensität der mittleren Teiltöne trat bei diesem Versuch auffällig in die Erscheinung. Außer dem 2. konnte nur der 5. nachgewiesen werden.

Versuch **41.** Ä, gesungen auf $a = 213$ Schw. Rußaufnahmen. (Etwas dunkler intoniert als beim vorigen Versuch.)

Vernichtete Teiltöne	Freigegebene Teiltöne	Rußbild (Angabe des betr. Schemas.)
—	alle	
2 + 6	alle übrigen	4-Tlg. (1 Doppelring)
2 + 3 + 6	» »	5 Ringe
2—4 + 6	» »	verschwommen
2—6	» »	verschwommen. Grdt.
3—6	1 + 2	2-Tlg. Schema 2
2, 4—6	1 + 3	3-Tlg. » 3
2, 3, 5, 6	1 + 4	4-Tlg., scharf. Schema 4
2—4, 6	1 + 5	5-Tlg. Schema 5

Ergebnis: Vom Klang $a = 213$ wurden also die fünf ersten Teiltöne aufgezeichnet. Das Fehlen des 6. ist wohl der dunklen Intonation zuzuschreiben.

Versuch **42.** Ă, gesungen auf $d^1 = 288$ Schw. Rußaufnahmen.

Vernichtete Teiltöne	Freigegebene Teiltöne	Rußbild (Angabe des betr. Schemas.)
—	alle	
2 + 6	alle übrigen	5 Ringe
2 + 3 + 6	» »	5-Tlg.
2—4 + 6	» »	5-Tlg.
2—5 + 6	» »	schwache, feine Gliederung (7?)
3—6	1 + 2	2-Tlg. Schema 2
1, 3—6	2	Schema 2, ohne Grdt.
2, 4—6	1 + 3	Grdt. Schema 1
2, 3, 5, 6	1 + 4	4-Tlg. » 4, scharf
2—4, 6	1 + 5	5-Tlg. » 5, schwach

Ergebnis: Der Klang d^1 enthält hiernach neben dem Grundton den 2., 4. und 5. Teilton, den 4. (d^3) und den 5. (f^3) als Resonanztöne.

Versuch **43.** Ă, gesungen auf $g^1 = 384$. Rußaufnahmen.

Vernichtete Teiltöne	Freigegebene Teiltöne	Rußbild (Angabe des betr. Schemas.)
—	alle	
2	alle übrigen	4-Tlg. 1 Ring stärker
2 + 3	» »	4-Tlg., regelmäßig
2—4	» »	Grundton
1, 3—4	2	Schema 2, ohne Grdt.
1 geschwächt	1 + 3	» 3
	1 + 4	» 4

Ergebnis: Der Klang g^1 enthält neben dem Grundton den 2., 3. und 4. Teilton, die beiden letzten d^3 und g^3 als Resonanztöne.

Der Vokal wurde absichtlich recht hell gesungen, um die Leistungsfähigkeit des Rußverfahrens zu prüfen. Das starke $g^3 = 1536$ Schw. wurde mit großer Klarheit noch objektiviert.

Vom Doppelresonator wurden die Ä-Klänge nur wenig modifiziert, da die durchdringenden Resonanztöne nicht genügend abzudämpfen waren.
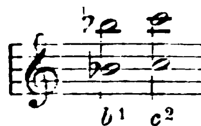
Aus den Versuchen 38—43 ging hervor:

Die Ä-Klänge besitzen laute Resonanztöne im Gebiet d^3—f^3. Etwa zwischen Grundton und Resonanzgebiet liegende Teiltöne haben geringe Intensität.

6) Vokale in höherer Stimmlage (Versuch 44—46).

Nachdem sich gezeigt hatte, daß eine ausgesprochene U-Färbung nur den etwa zwischen g und g^2 liegenden, eine ausgesprochene O-Färbung nur den etwa zwischen b^1 und d^2 liegenden Tönen anhaftet, lag es nahe, eine höhere Frauenstimme daraufhin zu prüfen, ob sie etwa auch dann noch ein U oder O zu produzieren vermöchte, wenn der Grundton des Stimmklangs über das betreffende Vokalgebiet hinausginge.

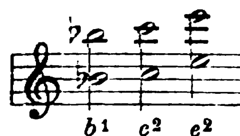
Versuch **44.** Vokal U, gesungen von Frl. T.



b^1 wird noch als U beurteilt, klingt jedoch sehr hell. Die Oktave ist schwach. Verstärkt man sie durch den Resonator, so wird der Klang A-artig. c^2 ist nicht mehr U-artig zu nennen, auch dann nicht, wenn der Grundton im Resonator verstärkt wird. Man hört helles O, bei verstärkter Oktave A.

Ergebnis: Obwohl b^1 bereits eine kleine Terz oberhalb des eigentlichen U-Gebietes liegt, kann es doch noch als U-artig empfunden werden (desgl. wenn es mit dem Munde gepfiffen wird). Sein O-Charakter tritt jedoch sofort hervor, wenn die tiefere Oktave hinzutritt.

Versuch **45.** Vokal O, gesungen von Frl. T.

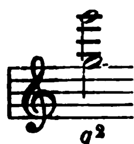


b^1 kann noch als reines O gelten. Verstärkung des Grundtons (oder Abdämpfen der Oktave) macht ihn U-artig. Verstärkung der Oktave ergibt A. Das O-artige bleibt nur dann, wenn der Resonator eine Abstimmung erhält, die mitten zwischen Grundton und Oktave liegt.

c^2 wird noch als O beurteilt. Verstärkung der Oktave ergibt A. e^2 hat keine charakteristische O-Färbung mehr. Prüfung der Mundhöhlenstimmung ergab a^2, auf e^2 konnte der Vokal nicht hervorgebracht werden.

Ergebnis: In dem Augenblick, wo der Grundton des Stimmklangs das O-Gebiet verläßt, ist kein O mehr zu produzieren.

Versuch **46.** Die Sängerin versucht, auf die Note g^2 abwechselnd die Vokale U, O, A, A zu intonieren. Ein Unterschied ist jedoch nicht wahrzunehmen. Am nächsten steht der Klang dem dunklen A. Merkwürdig ist, daß der Sängerin die Undifferenziertheit der Klänge nicht recht zum Bewußtsein kam, was wohl auf den Einfluß der kinetischen Empfindungen zurückzuführen ist.



VI. Zusammenfassung der Ergebnisse.

Der Nachweis, daß die Vokalklänge U, O, Å, A und Ă sich aus harmonischen Teiltönen, und nur aus solchen, zusammensetzen, dürfte durch die mitgeteilten Versuche erbracht sein. Alle durch subjektive Analyse gefundenen harmonischen Komponenten erwiesen sich bei der objektiven Aufzeichnung und stroboskopischen Versichtbarung als reale Bestandteile, die sich schwächen, vernichten, isolieren und nach Willkür kombinieren lassen. Die lückenlose Übereinstimmung zwischen Gehörtem und Registriertem läßt nur die eine Deutung zu, daß die Klangverhältnisse tatsächlich so sind, wie Helmholtz sie sich vorstellte.

Hinausgehend über diese rein physikalische Feststellung wurde Material gewonnen erstens für die Charakterisierung der einfachen Tonempfindungen, zweitens für die Erkenntnis der zwischen objektiver Schwingungsform und psychischer Wahrnehmung obwaltenden Beziehungen.

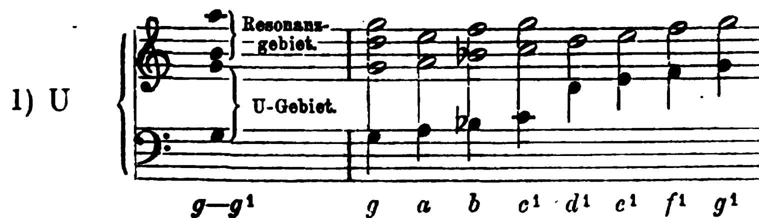
Die elementare, an die Perzeption einer einfachen Sinusschwingung geknüpfte Tonempfindung zeigte — innerhalb eines gewissen Tonhöhenbereichs — ein eigentümliches Merkmal, welches als vokalisch definiert wurde. Einer bestimmten Tonhöhe entspricht im wahrnehmenden Bewußtsein eine ganz bestimmte Vokalnuance, und zwar geht der kontinuierlich aufsteigenden Tonskala eine ebenso kontinuierliche Reihe von Bewußtseinsphänomenen parallel.

So einfach und eindeutig hier die Beziehungen zwischen dem objektiv Gegebenen und dem subjektiv Wahrgenommenen sind, so kompliziert werden dieselben, wenn es sich um die Perzeption zu-

sammengesetzter Schwingungsformen handelt. Aus den verschiedenen Klangauflösungen ging hervor, daß ein Gesamtklang niemals aus Summation oder Mischung von Elementen erklärt werden kann. Eine Tonsynthese ergibt zunächst für die unbefangene, nicht analysierende Betrachtung im Bewußtsein ein durchweg Neues und Eigenartiges. Eine gewisse qualitative Verwandtschaft mit einem der Elemente kann allerdings dann konstatiert werden, wenn eben dies Element besonders stark ist, wie bei den hier behandelten Vokaltypen. Doch hat sich ergeben, daß das Einheitliche, das der Vokalklang im Bewußtsein hat, schon durch die Entziehung eines einzigen, scheinbar unwichtigen Elements gestört werden kann. Die hier obwaltende Gesetzmäßigkeit einigermaßen erschöpfend zu formulieren, wird erst nach umfangreichen Einzeluntersuchungen möglich sein. (Eine weitere Komplikation erhält das Problem durch die weitgehende Klangzerlegung mittels der Aufmerksamkeit, auf die weiter unten noch eingegangen wird.)

Die interessante tonpsychologische Seite des Vokalproblems verdient in einer zusammenfassenden Betrachtung besonders berücksichtigt zu werden.

In den Eingangsversuchen wurden bei den Obertönen der Zungenpfeifen die Vokalfärbungen U, O, Å, A, Ă festgestellt, von denen jede an eine absolute Tonhöhe gebunden ist. Die sich unwillkürlich aufdrängende Vermutung, daß es besonders starke Teiltöne von eben dieser Tonhöhe sein müssen, die dem menschlichen Stimmklang entsprechenden Vokalcharakter verleihen, hat sich im wesentlichen bestätigt, doch ergab sich, daß ihr starkes Hervortreten nicht immer auf die Resonanz der Mundhöhle zurückgeführt werden kann. Die bei den einzelnen Vokalen zu beobachtende Gesetzmäßigkeit sei hier noch einmal kurz dargelegt.



Die etwa zwischen g und g^1 liegenden Obertöne tiefer Zungenpfeifenklänge haben, isoliert betrachtet, U-Färbung. Dementsprechend klingen die zwischen g und g^1 liegenden Stimmklänge wie dumpfes U, wenn der Grundton allein vorhanden ist. Der Grundton ist hier der Träger des Vokalcharakters. Höhere Teiltöne dienen nur zur Nuancierung und müssen im Verhältnis zum Grundton unbedingt schwach sein.

Es wurden insgesamt 16 Klänge aus diesem Stimmgebiet (auf U, O, A̲, A oder Ä intoniert) bis auf den Grundton abgetragen, der dann für sich allein ein U ergab, das an den dumpfen Klang einer gedackten Orgelpfeife erinnerte. (Versuch 10, 18, 25, 32, 39.) Subjektive und objektive Analyse wiesen ferner beim gesungenen U

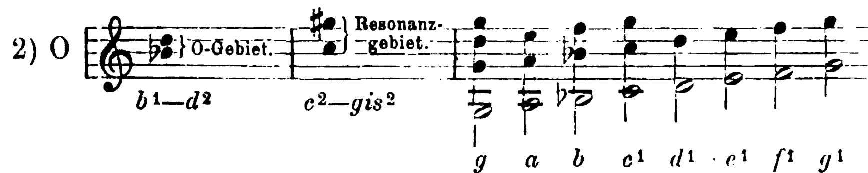
schwache Resonanztöne zwischen h^1 und a^2

nach, deren Höhe von der jeweiligen »hellen« oder »dunklen« Intonation abhängt. Läßt man sie durch Schwächung der tieferen Teiltöne, namentlich des Grundtons, oder auch durch Verstärkung im Doppelresonator stärker hervortreten, so verwandelt sich der Klang in O bzw. A. (Versuch 10 und 16.)

Bei den U-Klängen unterhalb g tritt der Grundton aus dem U-Gebiet heraus, die Oktave verstärkt sich und ist namentlich beim Klang c sehr laut. (Versuch 12.) Desgleichen bei $e = 160$. (Versuch 15.)

Daß das Charakteristikum des U nicht in einem »Mundton« von der Höhe c^1—e^1 zu suchen ist, geht daraus hervor, daß die Resonanzhöhe der Mundhöhle durchweg nur bis b^1 hinuntergeht, also nicht in das U-Gebiet hineinreicht. (Versuch 3.) Ein Stimmklang mit c^2 als Grundton klingt nicht mehr U-artig. (Versuch 44.)

2) O



Die etwa zwischen b^1 und d^2 liegenden Obertöne tiefer Zungenpfeifen haben, isoliert betrachtet, O-Färbung. Diese Töne treten in den Stimmklängen b bis d^1 als sehr starke Oktaven (zugleich als Resonanztöne) auf und machen den Klang zum O. Aber auch die tieferen Klänge g—a und die höheren e^1—g^1 bedürfen nur einer starken Oktave, um als O charakterisiert zu sein. Auf diesen an sich ausreichenden Grundstock — Grundton + starke Oktave — setzen sich nun bei den Klängen g—c^1
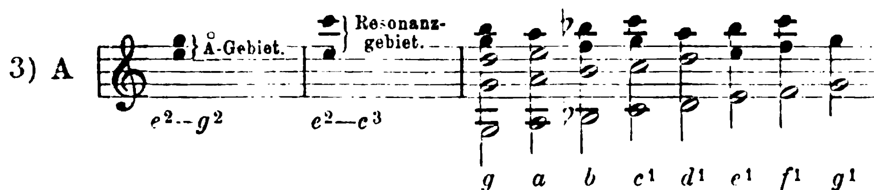
Resonanztöne in der Höhe c^2 bis gis^2

auf, die aber hier nur zur Nuancierung dienen und abgetragen werden können, ohne daß der Vokalcharakter dadurch gefährdet wird. (Versuch 18.)

Die als U gesungenen Klänge c^1, d^1 und e^1 (Versuch 10) ließen sich durch Schwächung des Grundtons, die als U gesungenen Klänge G, c, e und c^1, ferner die als A gesungenen Klänge G, c und e durch resonatorische Verstärkung eines zwischen c^2 und g^2 liegenden Teil-

tones in O überführen. (Versuch 16 und 37.) Å-Klänge und A-Klänge ließen sich durch Interferenz so modifizieren, daß sie den bezüglich des O gestellten Anforderungen genügten und diesen Vokalcharakter annahmen. (Versuch 25 und 32.)

Auffällig ist, daß g^1, an sich durchaus U-artig klingend, (auch als Grundton eines U-Klanges auftretend) imstande ist, als starke Oktave den Klang g zum O zu machen. Hier möchte man versucht sein, da das »absolute Moment« als Erklärungsfaktor nicht ausreicht, die Ordnungszahl mit heranzuziehen, doch ist dem entgegenzusetzen, daß tiefe U-Klänge nicht durch Verstärkung der Oktave, sondern des 4., 5. und 6. Teiltons in O verwandelt werden. (Versuch 16.)
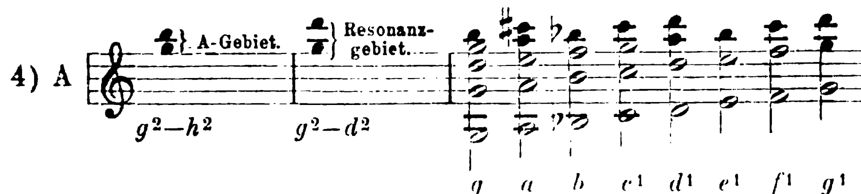


Die zwischen e^2 und g^2 liegenden Obertöne tiefer Zungenpfeifen haben, isoliert betrachtet, A-Färbung. Sollen jedoch die Stimmklänge g—g^1 A-Charakter annehmen, so ist die Verstärkung der zwischen e^2 und g^2 liegenden Teiltöne nicht ausreichend. Die dunkle Färbung der tieferen Teiltöne muß gewissermaßen durch entsprechend hellere Resonanztöne, in der Regel g^2—a^2, kompensiert werden. g^2 und a^2 können optimale Resonanz erhalten. Fällt kein Teilton in dies Tongebiet, so wird der nächsthöhere im Verein mit dem nächsttieferen verstärkt, z. B. $b^2 + f^2$, $h^2 + e^2$, $f^2 + c^3$, so daß das gesamte

Resonanzgebiet von e^2 bis c^3

reicht. Die Mundhöhlenstimmung bleibt dabei immer zwischen g^2 und a^2.

Die A-Klänge c^1 und g^1 (Versuch 32), ferner die U-Klänge b und d^1 (Versuch 10) konnten durch Interferenz A-artig gemacht werden. Durch resonatorische Verstärkung von g^2 wurden die O-Klänge c und c^1 in A verwandelt; auch die A-Klänge G, c und e ließen sich so modifizieren. Der U-Klang G wurde durch Verstärkung von g^2 zu nasalem Å. (Versuch 23, 37, 16.)

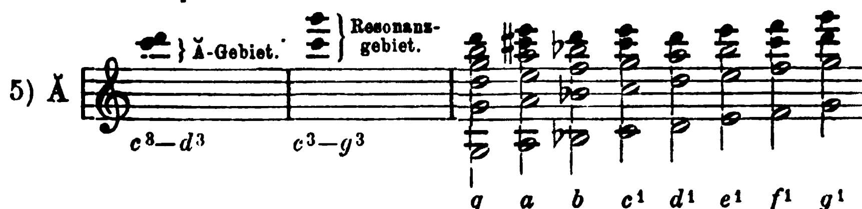


Die im Gebiet g^2—h^2 liegenden Obertöne tiefer Zungenpfeifen haben A-Färbung. Die auf A gesungenen Stimmklänge erweitern jedoch ihr Resonanzgebiet nach oben. b^2, h^2 und c^3 können optimale Resonanz erhalten. Als Ersatz können die gleichzeitig verstärkten Töne $a^2 + cis^3$, $a^2 + d^3$, $g^2 + d^3$ usw. eintreten, so daß das gesamte

Resonanzgebiet zwischen g^2 und d^3

anzusetzen ist, wobei jedoch die Mundhöhlenstimmung nur zwischen b^2 und c^3 schwankt.

Die Resonanztöne haben für das A durchaus konstitutiven Charakter; ihre Vernichtung verwandelt den Klang sofort in O oder U. (Versuch 32.) Der U-Klang e^1 konnte durch Hervorheben von h^2 mittels Interferenz A-artig gemacht werden. (Versuch 10.) Der A-Klang c^1 wurde durch Hervorheben von c^3 in reines A verwandelt. (Versuch 25.) Durch resonatorische Verstärkung von h^2 wurde der O-Klang e^1 zu A, der O-Klang e zu nasalem A. (Versuch 23.) Der Å-Klang c wurde durch Verstärkung von b^2 zu nasalem A. (Versuch 30.)

5) Ä 

Die zwischen c^3 und d^3 liegenden Obertöne tiefer Zungenpfeifen haben helle Ä-Färbung (vielleicht darf man das Gebiet bis e^3 erweitern). Bei den Stimmklängen können d^3, e^3, auch noch f^3, optimale Resonanz erhalten; im letzteren Falle wird der Klang bereits als unschön empfunden. Bei normalem Ä (Mundstellung d^3—dis^3) kommen

Resonanztöne zwischen c^3 und g^3

in Betracht, die dem Vokal sein Gepräge geben. Ihre Vernichtung bewirkt sofort vollkommene Deformation. (Versuch 39.) Da das Resonanzgebiet des Ä sich mit dem des Ü zum großen Teil deckt, so kann unter Umständen eine einfache Modifikation durch Interferenz das Ä in Ü überführen. (Versuch 39, a^1.)

6) Der Parallelismus zwischen Obertonfärbung und Vokalcharakteristik gestattet, das ganze Vokalproblem unter einheitlichem Gesichtswinkel zu betrachten: Die Vokalfarbe einer besonders starken harmonischen Komponente macht sich in der Gesamtwirkung besonders geltend. Wenn nun als Ersatz für den einen »charakteristi-

schen Ton« auch zwei benachbarte eintreten, die dann je nach ihrer Intensitätsabstufung eine Art Proportionalwirkung ergeben, so darf man sich nicht verführen lassen, daraus ein allgemeines Gesetz der Tonmischung ableiten zu wollen, etwa analog dem der Farbenmischung. Die akustische Auffassung ist eben von der optischen toto genere verschieden und vermag unter entsprechender Richtung der Aufmerksamkeit eine Klangmasse in der verschiedensten Weise zu zerlegen und zu gliedern. Ein Ohr, das im Analysieren geübt ist, hört z. B. bei dem Klang $e^1 + e^2 + h^2$ die harmonischen Teiltöne »nebeneinander«, was oft mit der Vorstellung einer räumlichen Trennung derselben verbunden ist. Man hört immer e^1 als dumpfes U, e^2 als Å und h^2 als A, gleichviel, ob der Klang als U, O, Å oder A gesungen wird. Man kann, wenn die Aufmerksamkeit längere Zeit so eingestellt ist, nachher manchmal nicht sagen, welcher Vokal gesungen wurde, und errät es nachträglich dadurch, daß man sich das beobachtete Intensitätsverhältnis vergegenwärtigt. Das Vokalhören ist also, abgesehen von der Vokalnatur der Obertöne, eine Auffassungsweise, eine besondere Erscheinungsform des Gegebenen, die bei der Analyse einer anderen Platz macht. In vielen Fällen genügte die Verbindung zweier Töne zur Bildung eines gesanglich einwandfreien Vokals; besonders instruktiv war in Versuch 44 und 45 der Klang $b^1 + b^2$, der sich unter allmählicher Verschiebung des Schwerpunktes vom Grundton zur Oktave von U über O und A in A verwandelte. Liegen beim Å, A und Ä Grundton und charakteristischer Ton weit auseinander, so ist für eine einheitliche Klangauffassung eine gewisse Zwischenfüllung unbedingtes Erfordernis. Man hört sonst immer den Grundton (brummend oder als dumpfes U) und den A-artigen Nebenklang gesondert.

Daß es unter Umständen erlaubt ist, ohne Beeinträchtigung einer einheitlichen Vokalauffassung den beiden Ohren verschiedene klangliche Bestandteile zuzuführen, konnte mittels des Doppelresonators mehrfach festgestellt werden. Ein paar Beispiele mögen hier Platz finden. Wurde U auf $G = 96$ gesungen und der eine Resonator auf h^1, der andere auf d^2 abgestimmt, so wurde ein reines O gehört; wurde auf der einen Seite h^2, auf der anderen f^2 verstärkt, so hörte man A. Desgleichen wurden im O-Klang $c = 128$ e^2 und h^2 gesondert verstärkt, was auch Å ergab. Hier besteht also ein gewisser Parallelismus mit dem Gesichtssinn, wo den Augen nicht die gleichen optischen Bilder geboten werden, ohne daß die Einheitlichkeit der räumlich aufgefaßten Dinge gefährdet wird.

Daß die Vokale bei ihrer harmonischen Struktur in bezug auf

Differenztöne und Schwebungen sich von anderen Klängen prinzipiell durch nichts unterscheiden, bedarf nach dem bisher Entwickelten keiner weiteren Begründung, und auf die Mitteilung diesbezüglicher objektiver Versuche kann verzichtet werden.

Auf eine etwas seltsame, das Verhältnis U : O berührende Erscheinung darf noch einmal hingewiesen werden. Die Töne g^1—b^1 werden, wenn sie als Grundtöne auftreten (z. B. bei Lippenpfeifen, Stimmklängen, b^1 auch als tiefster pfeifbarer Mundton), als »dunkel«, U-artig empfunden. Treten sie nun zu den tiefen Tönen *g*—*b* in Oktavenverhältnis, so sollte man erwarten, daß der Gesamtklang auf alle Fälle noch dunkler und U-ähnlicher würde. Sind jedoch die Oktaven g^1—b^1 im Verhältnis zum Grundton stark, so wird der Gesamtklang zum Vokal O, dem man doch eine größere »Helligkeit« zuschreiben möchte als jedem seiner Komponenten. Dieser Fall zeigt, daß man das Talbotsche Gesetz nicht einfach auf akustische Verhältnisse übertragen kann.

Das Ergebnis der mitgeteilten Untersuchungen in herkömmlicher Weise auf eine kurze Formel zu bringen, erscheint angesichts der Mannigfaltigkeit der Erscheinungen und der teilweisen Verzwicktheit der Verhältnisse kaum ratsam, doch mag in Rücksicht auf die jetzt kurz zu besprechenden Resultate der seitherigen Forschung folgendes festgestellt werden:

Die gesungenen Vokale sind Klänge von harmonischer Struktur. Der Charakter der einzelnen Vokalindividualitäten ist in erster Linie abhängig von der absoluten Tonhöhe besonders starker Teiltöne, deren Hervortreten in den meisten Fällen auf Verstärkung durch Mundresonanz, in anderen Fällen, wo sie tiefer liegen, wohl auf Abdämpfung benachbarter Teiltöne zurückzuführen ist. Letztenfalls treten »Resonanztöne« nur nuancierend hinzu und können entbehrt werden, erstenfalls jedoch haben diese durchaus konstitutiven Charakter und können allenfalls da, wo sie zu mehreren in relativ engen Intervallen auftreten, auf ein einziges Element von charakteristischer Tonhöhe reduziert werden.

Die harmonische Zusammensetzung der Vokalklänge ist von den Vertretern der Resonanztheorie, Helmholtz, Auerbach, Hensen, Pipping u. a., richtig erkannt, jedoch nicht überzeugend objektiv nachgewiesen worden[1]). Bezüglich der Resonanztonhöhen bzw. Mundhöhlenstimmung findet man bei ihnen neben offensichtlichen

1) Auf W. Köhlers Arbeiten wird weiter unten näher eingegangen.

Irrtümern manche zutreffende Angaben. Auch da, wo die Ergebnisse der verschiedenen Forscher bedeutend voneinander abweichen, können an sich richtige Beobachtungen zugrunde liegen. Es fehlt jedoch durchweg die systematische Untersuchung aller in Betracht kommenden Verhältnisse, und wo sie angestrebt wird, da wird oft Notwendiges und Zufälliges, Charakteristisches und Unwesentliches nicht unterschieden. So stellen sich die Ergebnisse meist als Einzelbefunde dar, die trotz ihrer Verschiedenheit einander nicht zu widersprechen brauchen, sondern im Rahmen einer umfassenden Betrachtung sehr wohl nebeneinander Platz finden.

Die Vertreter der Formantentheorie haben die bei der Vokalbildung bestehende Gesetzmäßigkeit insofern richtig erfaßt, als sie dem »absoluten Moment« ausschlaggebende Bedeutung zuerkennen, worin sie mit den meisten ihrer Gegner übereinstimmen. Ihre Interpretation der Klangaufzeichnungen — als Oszillationen unharmonischer und anaperiodischer Formanten — ist jedoch im Prinzip verfehlt. Nahegelegt wurde sie durch die eigenartige Form der Klangaufzeichnungen, sowohl der Hermannschen Phonophotogramme wie der Wittmannschen Rußbilder. (Auf letztere soll noch kurz eingegangen werden.) Dabei ist zu bemerken, daß sowohl Hermanns »Schwerpunkts«- bzw. »Proportionalverfahren« wie auch Wittmanns Ausmessung der Rußbilder bei den Vokalen U und O zu Resultaten geführt hat, die dem Tatsächlichen näher kommen als die Analysen der Resonanztheoretiker. Hermann, Samojloff und Wittmann finden übereinstimmend zwei U-Formanten, wovon der tiefere tatsächlich in das oben bezeichnete U-Gebiet fällt, der höhere sich zwanglos in das eigentliche Resonanzgebiet einfügt. Ein ähnlich glückliches Ergebnis haben Hermann und Wittmann bei der Interpretation der O-Aufnahmen, wo die gefundene Formantenhöhe — bei Wittmann der höhere Formant — mit der Mundhöhlenstimmung in der Tat übereinstimmt. Was jedoch hier, in den durch keinerlei Interferenz veränderten Klangbildern, die einzelnen Grundtonperioden (als Zacken bzw. Rußringe) ausfüllt, sind nicht unharmonische und anaperiodische Formantschwingungen, sondern Kurvengipfel, die wie bei anderen musikalischen Klängen durch Superposition der verschiedenen harmonischen Teiltöne entstehen. Nur wenn ein Teilton ziemlich isoliert sich besonders geltend macht, ist sein Vorhandensein aus den ungestörten Klangbildern direkt zu entnehmen, allenfalls darf ein höherer Oberton, dessen Schwingungszahl ein Vielfaches von der des tieferen ist, hinzutreten. (Vgl. Schema 6, Seite 29.)

Bei Wittmanns U-Aufnahmen sind es fast immer Oktaven und Duodezimen gewesen, die dem Rußbild sein besonderes Gepräge gegeben haben. In einigen Zahlen (S. 431 a. a. O.) kommt das harmonische Verhältnis sogar genau, in anderen annähernd zum Ausdruck. (Grundton: tieferen Formanten = 104 : 312, 166 : 332, 150 : 300, daneben 111 : 310, 150 : 330. Auch bezüglich des höheren Formanten finden sich solche Beispiele: 125 : 625, 217 : 630.) Hier hat offenbar der eine dominierende Teilton sich durchsetzen können. Wo aber Oktave und Duodezime nebeneinander wirksam waren und vielleicht noch höhere Teiltöne hinzutraten, da wurden die Kurvengipfel — graphisch vorgestellt — natürlich verschoben, und die Rußringe lagerten sich dementsprechend ab. Hier glaubte nun Wittmann, von Hermanns Theorie geleitet, unharmonische und anaperiodische Formantschwingungen annehmen zu müssen. Obwohl auch in diesen Fällen die Auszählung bzw. Ausmessung der Rußbilder durchaus nicht zu absurden Ergebnissen führte — Wittmann schied besonders komplizierte Rußbilder überhaupt aus, da er hier störende Nebenwirkungen annahm —, so ist für die exakte Untersuchung doch ein systematisches Abtragen der Teiltöne, verbunden mit subjektivem Hören, unbedingtes Erfordernis. Namentlich bei den A-Aufnahmen sind die einzelnen Bestandteile, abgesehen von ganz hoher Stimmlage, aus dem ungestörten Rußbild nicht herauszulesen, und die von Wittmann gefundenen Formanten liegen, ebenso wie die Hermannschen, unterhalb der charakteristischen Tonhöhe. Übrigens wäre es interessant, wenn auch Hermanns photographische Klangaufzeichnung einmal in den Dienst einer wirklichen Analyse, so wie sie in dieser Arbeit vorgenommen wurde, gestellt würde.

Vor allem wäre jedoch zu wünschen, daß die subjektive Vokalanalyse, die bisher bei manchem in Mißkredit gestanden hat, wieder mehr gepflegt würde. Durch die Ergebnisse dieser Arbeit dürfte sie rehabilitiert sein. Sie wird durch das hier angewandte Verfahren, in kontinuierlichem Übergang von einem Vokal zum anderen die Resonanztöne sukzessive hervortreten zu lassen, wesentlich erleichtert, für manchen sogar erst möglich gemacht.

Zur objektiven Analyse wurde anfangs nur die stroboskopische Scheibe benutzt. Später trat, auf Anregung von Herrn Geh.-Rat Martius, das Rußverfahren hinzu. Beide Methoden erwiesen sich als durchaus brauchbar. Wo Töne von über 1000 Schw. in Betracht kommen, empfiehlt es sich, das Rußverfahren zu bevorzugen, denn die vielstrahligen Bilder der rotierenden Scheibe sind schwer aus-

zuzählen, wogegen die rußende Flamme noch den Ton g^3 = 1536 Schw. (als Oberton) so exakt aufzeichnete, daß ein Irrtum in der Interpretation unmöglich war. (Ein nachträglicher Versuch zeigte, daß mit der rußenden Flamme Pfeifentöne von über 2000 Schw. noch vollkommen klar objektiviert werden.)

Obwohl die hier mitgeteilten Untersuchungen unter wesentlich anderen Gesichtspunkten angestellt wurden, so berühren sie sich in ihren Resultaten doch vielfach mit den »Akustischen Untersuchungen« von W. Köhler[1]), die hier, soweit sie das Vokalproblem betreffen, noch kurz zu besprechen sind. Köhler entdeckte die spezifische, an bestimmte Tonhöhen gebundene Vokalfärbung nicht durch Heraushören entsprechender Teiltöne aus harmonischen Klängen, sondern konstatierte dieselbe an den relativ einfachen Klängen verschieden hoher Stimmgabeln und ließ dann von unbefangenen Versuchspersonen obertonfreie Flaschentöne bezüglich ihres Vokalcharakters beurteilen. Dabei stellte sich heraus, daß reinste M-Färbung bei 131 Schw., reinste U-Färbung bei etwa 263 Schw., O-Färbung bei etwa 525 Schw., A-Färbung bei etwa 1050 Schw., e-Färbung bei etwa 2100 Schw., i-Färbung bei reichlich 4000 Schw. wahrgenommen wurde. »Wie im Farbengebiet eine Reihe psychischer Qualitäten vom Rot durch die Nuancen des Orange zum Gelb, von diesem eine zweite zum Grün führt usf., so verläuft eine Ähnlichkeitsreihe im phänomenalen Tonsystem vom U über die Abstufungen des U—O und O—U zum O, von diesem eine neue zum A und weitere zum E und i.« (II, S. 99.) Diese Behauptung Köhlers scheint allgemeiner Skepsis begegnet zu sein, doch ist sie durchaus zutreffend und besagt im Prinzip genau das, was oben in Versuch 1 — unabhängig von Köhler — gefunden wurde. Die Übereinstimmung bezüglich der M-, U-, O- und A-Färbung ist überraschend, nur das »reinste A« wird von Köhler etwas höher angesetzt. (Auch die i-Färbung bei etwa 4000 Schw. drängte sich mir unwillkürlich auf, doch wurde von einer Mitteilung vorläufig abgesehen, weil die objektive Registrierung in diesem Tongebiet noch Schwierigkeit machte.) Befremdlich ist mir allerdings, daß Köhler isoliert gebotenen Tönen (also Grundtönen) von 512—527 Schw. optimale O-Färbung beilegt. Als Grundtöne erscheinen mir g^1—c^2 durchaus U-artig zu sein, sogar d^2 wurde, mit dem Munde gepfiffen, in der

1) W. Köhler, Akustische Untersuchungen. I. Ztschr. für Psychologie. Bd. 54. 1909. II. Ztschr. für Psychologie. Bd. 58. 1911. III und IV (vorl. Mitteilung). Ztschr. für Psychologie. Bd. 64. 1913.

Regel noch als U charakterisiert. O-Färbung nehmen diese Töne erst an bei Hinzutreten der tieferen Oktave, dann allerdings liegt bei 525 Schw. etwa das Optimum. Diese Qualitätsänderung ist Köhler keineswegs entgangen, doch glaubt er, die tiefere Oktave bewirke nur, daß das bereits vorhandene O viel »voller und sprachähnlicher« werde (Z. f. Ps. 64, S. 101). Ganz auf dem Gebiet der Hypothese scheint mir Köhlers Lehre von den »ausgezeichneten Punkten des phänomenalen Tonsystems« zu liegen. Aus dem eigenartigen Untersuchungsergebnis, daß die Tonhöhen für optimale M-, U-, O-, A-, E- und i-Färbung fast genau in Oktaven liegen, zieht Köhler den Schluß: »Die Qualitätsreihen des phänomenalen Tonsystems erstrecken sich zwischen festen, empfindungsmäßig ausgezeichneten Punkten, und jede über eine Oktave.« (Z. f. Ps. 58, S. 130.) Weiterhin wird sogar die Möglichkeit erwogen, daß den ausgezeichneten Punkten besondere Resonatoren im Labyrinth entsprechen möchten, ein O-Resonator, ein A-Resonator usw. »Bei der Schwingungszahl 525 des einwirkenden Tones würde nur jener, bei der Frequenz 1050 nur dieser (A-Res.) mitschwingen; dagegen wenn der Ton 750 zugeleitet wird, so würden der O- und A-Resonator mitschwingen, wenn schon beide mit geringer Intensität, da nicht ihr Eigenton (525 bzw. 1050) ertönt.« (Z. f. Ps. 64, S. 103.) Ich muß gestehen, daß mir im Gebiet M bis Å keine »Qualität« irgendwie besonders psychisch betont erschienen ist. A und Å schienen mir von vornherein ebenso einzigartige Typen zu sein wie O und A (vielleicht weil wir Niederdeutschen sie gleich den Engländern als Langvokale sprechen), und ich habe nur bedauert, daß mir zur Bezeichnung anderer »zwischenliegender« Qualitäten die konventionellen Schriftzeichen fehlten. Das Köhlersche »Oktavengesetz« dürfte doch wohl in der Zufälligkeit des hochdeutschen Sprachgebrauchs seinen Grund haben, und man tritt ihm wohl am besten mit derselben Reserve entgegen, die der Autor selbst bezüglich seiner Resonanztheorie empfiehlt. Die zwischenliegenden Qualitäten besitzen nun nach Köhler zwei »Valenzen«, das helle U neben einer starken U-Valenz eine geringe O-Valenz, das Å eine O- und eine A-Valenz usw., eine Annahme, die anfangs (Z. f. Ps. 58, S. 118) noch vornehmlich heuristische Bedeutung zu haben scheint, später jedoch (Z. f. Ps. 64, S. 96) als Erklärungsprinzip für das Zustandekommen eines einheitlichen Vokaleindrucks bei gesungenen Vokalen benutzt wird. Köhler hat nämlich, auch auf Grund von Interferenzversuchen, ganz richtig erkannt, daß nicht derjenige Teilton allein, der mit dem betreffenden charakteristischen

(»ausgezeichneten«) Punkte der Vokalreihe zusammenfällt oder ihm am nächsten liegt, den ganzen Klang z. B. zum A macht, und ist der Ansicht, »daß vielmehr wohl alle Töne, die eine A-Valenz besitzen, für die A-Färbung des Ganzen verantwortlich sind« (Z. f. Ps. 64, S. 96). Weiterhin meint er (S. 97), »daß nicht nur die gleichen Valenzen (hier die A-Valenzen) sich addieren, sondern daß auch die anderen in irgendeiner Weise unwirksam werden können«. Das Unzulängliche einer solchen Erklärungsweise, die gewissermaßen aus psychischen Atomen kompliziertere Wahrnehmungsgebilde synthetisch aufbauen möchte, liegt auf der Hand, und bereits bei den Umlauten Ö und Ü kann Köhler den spezifischen Gehörseindruck nicht aus Addition bzw. Unwirksamwerden von Valenzen konstruieren, sondern bezeichnet ihn ganz zutreffend als eine »Neubildung«, die zwar deutliche Verwandtschaft mit den Qualitäten der Komponenten (O- + E-Töne bzw. U- + i-Töne) zeigt, als Vokalempfindung jedoch eine Einheit bildet. »In einem Vokalklang verbleiben die Teiltöne nicht völlig selbständig nebeneinander, sondern treten irgendwie zu einem resultierenden Ganzen zusammen.« (Z. f. Ps. 64, S. 101.) Sofern dies resultierende Ganze nicht als Addition, sondern als Neubildung betrachtet wird, kann man dem Satze durchaus zustimmen. Einer Einschränkung bedarf jedoch der folgende: »Was (aus dem Ganzen) herausgehört wird, sind nicht ‚die' Teiltöne, sondern Reste von ihnen, die bei der Verbindung überschüssig bleiben und die für den Gesamtcharakter relativ gleichgültig zu sein scheinen.« Daß das Heraushören nicht dieselben quantitativen Ergebnisse hat wie die Fourieranalyse, soll zugestanden werden, doch sind es jedenfalls nicht nur Reste, die »außer einer gewissen Helligkeit (bzw. Dunkelheit) und einer musikalischen Tonhöhe nur in manchen Fällen deutlich erkennbaren Vokal besitzen« (S. 101). Infolge anhaltender Übung gelingt es mir sehr wohl, vermittels der Aufmerksamkeit eine weitgehende Zerlegung vorzunehmen und z. B. einen Klang von drei oder vier Komponenten in einer Weise aufzulösen, die der Fourieranalyse auch quantitativ ziemlich nahe kommen mag. Auch folgende Bemerkung Köhlers kann ich nicht bestätigen: »Werden die im charakteristischen Gebiet des betreffenden Vokals liegenden Teiltöne ‚herausgehört', so verändert sich dadurch der (nebenbei gehörte) Gesamtklang des gesungenen Vokals gar nicht sehr deutlich, sondern neben oder über ihm, gewissermaßen heraustauchend, erklingt nur auch noch der betreffende Teilton.« Das ist mir gerade das Rätselhafte bei der Analyse, daß die Klangeinheit sich zuletzt völlig auflöst und die Teiltöne mit ihrer spezifischen

Vokalqualität auseinander treten, etwa wie wenn drei oder vier Personen gleichzeitig verschiedene Vokale singen. Andererseits ist mir die Fähigkeit der Synthese zum Teil verloren gegangen. Z. B. erschienen mir anfangs alle Klänge des oben abgebildeten, mit schwingender Membran versehenen Instrumentes als etwas durchaus Einheitliches. Jetzt gelingt es mir bei manchen derselben nur noch, einige tiefere zu einem U zusammenzufassen, neben dem dann ein O, Å, A usw. gesondert einhergehen und sich jeder Vereinheitlichung widersetzen.

Literaturangabe.

1) Helmholtz, Die Lehre von den Tonempfindungen.
2) Hermann, Phonophotographische Untersuchungen. Pflügers Archiv. Bd. 45. 47. 48. 53. 58. 61.
3) Pipping, Zur Klangfarbe der gesungenen Vokale. Ztschr. f. Biol. 27.
— Zur Lehre von den Vokalklängen. Ztschr. f. Biol. 31.
4) Auerbach, Untersuchungen über die Natur des Vokalklanges. Pogg. Ann. Erg.-Bd. 8 (1876).
— Bestimmung der Resonanztöne der Mundhöhle durch Perkussion. Wied. Ann. 3 (1878).
— Die physikalischen Grundlagen der Phonetik. Ztschr. f. franz. Sprache und Lit. 16 (1894).
5) Wittmann, Über die rußenden Flammen und ihre Verwendung zu Vokal- und Sprachmelodieuntersuchungen. Arch. f. d. ges. Psychologie. Bd. 29. 1913.
6) W. Köhler, Akustische Untersuchungen. I. Ztschr. f. Psych. Bd. 54. II. Ztschr. f. Psych. Bd. 58. III und IV (vorl. Mitteilung). Ztschr. f. Psych. Bd. 64.

(Eingegangen am 10. April 1917.)

Untersuchungen über die Lokalisation von Schallreizen.

3. Mitteilung:

Über den Anteil des beidohrigen Hörens.

Von

Otto Klemm (Leipzig).

Mit 3 Figuren im Text.

Vorbemerkung.

Die Versuche aus dem Leipziger Institut für experimentelle Psychologie, die ich im folgenden mitteile, wurden im Jahre 1914 abgebrochen. Sie sollten eine Fortsetzung meiner früheren Untersuchungen über die Lokalisation von Schallreizen bilden[1]). Auch die Literatur reicht nur bis 1914. Die Folgezeit bot keine Gelegenheit zu einer Weiterführung. Ich entschloß mich daher während einer Muße, die Versuche nach dem damaligen Stand der Dinge auszuarbeiten, und hoffe den Anachronismus, den ich jetzt, fern der Universität und ihren Hilfsmitteln, begehe, durch späteres Nachholen auszugleichen.

Der Gedanke, daß das Zusammenwirken der beiden Ohren an der Lokalisation von Schallreizen beteiligt sei, fehlt in keiner Theorie des Schallraums. Aber nicht allzu häufig ist die Art des Zusammenwirkens erwogen worden. Oft treffen wir die verfehlte Vorstellung, daß die beiden Ohren wie zwei physikalische Apparate nebeneinander stehen und nur mechanisch zusammenwirken[2]). Auf zwei Wegen läßt sich der Anteil des beidohrigen Hörens an der Lokalisation prüfen. Wir können zunächst die Erfahrungen der physiologischen und psychologischen Akustik über die Wechselwirkungen und die Unterschiede der beiden Ohren sammeln und ergänzen und sie nach

---

1) Erste Mitteilung: Der Einfluß der Intensität auf die Tiefenlokalisation. Gemeinsam mit G. F. Arps. Wundts Psych. Stud. Bd. 8. S. 226—270. 1913. — Zweite Mitteilung: Versuche mit einem monotischen Beobachter. Ebenda. S. 497—505.

2) Vgl. zur Übersicht über die Theorien mein Sammelreferat über die Lokalisation von Schallreizen in dem Bericht über den VI. Kongreß für experimentelle Psychologie 1914, S. 169—258. Auch die ferneren Hinweise auf theoretische Vorstellungen finden dort ihre Belege.

ihrer Bedeutung für die Lokalisation der Schallreize befragen. Mit diesem Zusammenwirken der beiden Ohren muß sich die Lehre von den räumlichen Gehörswahrnehmungen genau so gut beschäftigen, wie die von den räumlichen Gesichtswahrnehmungen mit den Grundlagen des binokularen Sehens. Damit ist nicht gesagt, daß diese beiden in Analogie stünden: nur das auftauchende Problem ist verwandt. Der andere Weg ist der des Experimentes. Wir verselbständigen oder verändern einzelne Bedingungen des beidohrigen Hörens im Experiment und gewinnen so einen Einblick in ihren Anteil an der Lokalisation.

I. Wechselwirkungen und Unterschiede der beiden Ohren.

Die Wechselwirkungen zwischen den beiden Ohren ordnen sich von selbst in einzelne Gruppen je nach der Grundlage, auf der sie sich erheben. Indem wir von den durch die anatomischen Grundlagen bedingten zu den rein psychologischen fortschreiten, stoßen wir zunächst auf die intrakranielle Leitung der Töne von Ohr zu Ohr (1). Als Synergien pflegt man die mannigfachen Reflexverbindungen zwischen den beiden Ohren zusammenzufassen (2). Ihnen reihen sich die rein sensoriellen Wechselwirkungen an (3). Wir fragen dann nach der Beziehung dieser Eigentümlichkeiten zur Lokalisation der Schallreize (4) und ordnen derselben Frage die Unterschiede der beiden Ohren unter (5).

1) Intrakranielle Leitung.

Sie steht zur Verhandlung seit dem berühmten Versuche Doves[1]) über die Schwebungen, die bei zwei vor die beiden Ohren verteilten Stimmgabeln unter angeblichem Ausschluß der Luftleitung von Ohr zu Ohr entstehen können. Dove selbst sah die doppelte Möglichkeit einer Erklärung. Entweder vereinigen sich die Erregungen erst im Zentralorgan oder die Schwingungen werden von Ohr zu Ohr durch die Kopfknochen geleitet. Er neigte der zweiten Annahme zu und wurde hierin durch das Ausbleiben des Kombinationstons bei Verteilung der Primärtöne an beide Ohren bestärkt[2]). Durch zahlreiche Wiederholungen und Verfeinerungen des Doveschen Phänomens wurde eine solche direkte Leitung der Schallwellen von Ohr zu Ohr

1) Dove, H. W., Nachtrag zu den Kombinationstönen. Repert. d. Physik. 3. 1839. S. 409.

2) Dove, H. W., Beweis, daß die Tartinischen Töne nicht subjektiv, sondern objektiv sind. Pogg. Ann. Bd. 107. 1859. S. 652—654.

bestätigt. Auch Fechner, der ursprünglich an eine zentrale Mischung dachte[1]), erkannte später eine Leitung durch die Kopfknochen von Ohr zu Ohr an[2]). Die neueren Untersuchungen haben sich mit großer Bestimmtheit dafür entschieden. Schaefer[3]) wies eine intrakranielle Leitung leisester Töne von Ohr zu Ohr dadurch nach, daß ein nur durch einen Resonator hörbarer Ton, der zunächst in diesen lokalisiert wurde, bei Verschluß des anderen Ohres näher an die Medianebene heranrückte. Da Luftleitung ausgeschlossen war, konnte diese Wirkung des Verschlusses nur als Verstärkung einer aus Knochenleitung herrührenden Erregung des anderen Ohres aufgefaßt werden. Später zeigte er, daß diese intrakranielle Schallfortpflanzung allgemein gilt, besonders auch für die tiefen Töne, und bezeichnet sie darum als natürliche Knochenleitung[4]). Mit dem Otomikrophon hat Mader[5]) diese Anschauung Schaefers bestätigt: Auch sehr leise dem Gehörgange zugeführte Töne werden intrakraniell geleitet. Und Frey[6]) fügt hinzu, daß diese Schallübertragung durch den knöchernen Schädel allein vermittelt wird, ohne daß die Schallleitungskette hierbei eine wesentliche Rolle spielen müßte.

2) Synergien der beiden Ohren.

Hier ist zunächst an die Binnenmuskeln des Ohres zu denken. Stricker[7]) hat am Hunde bilaterale Tensorreflexe bei Reizung des einen Ohres beobachtet. Zum Anwalt einer Theorie der binauralen Reflexe erhob sich Gellé[8]). Die zentripetalen Pressionen (pressions

1) Fechner, G. Th., Über einige Verhältnisse des binokularen Sehens. Abh. d. Königl. Sächs. Gesellsch. d. Wissensch. VII. 1860. Abschn. XVIII: Über einige Verhältnisse des zweiseitigen Hörens. S. 536—554.

2) Fechner, G. Th. und Preyer, W., Wissenschaftliche Briefe. 1890. S. 165f.

3) Schaefer, K. L., Ein Versuch über die intrakranielle Leitung leisester Töne von Ohr zu Ohr. Zeitschr. f. Psych. Bd. 2. 1891. S. 111—114.

4) Schaefer, K. L., Über die intrakranielle Fortpflanzung der Töne, insbesondere der tiefen Töne, von Ohr zu Ohr. Arch. f. Ohrhlkd. Bd. 52. 1901. S. 151—155.

5) Mader, L., Mikrophonische Studien am schalleitenden Apparate des menschlichen Gehörorgans. Ber. d. Wiener Akad., math.-naturw. Kl. 109 (3). 1900. S. 37—75.

6) Frey, H., Experimentelle Studien über die Schalleitung im Schädel. Zeitschr. f. Psych. Bd. 28. 1902. S. 9—41.

7) Stricker, Wiener med. Presse. 1886. S. 650. Zitiert nach Stumpf, Tonpsychologie II. 1890. S. 445.

8) Gellé, Comment agissent les pressions centripètes? Est-ce par inhibition? Ann. des malad. de l'oreil. et du lar. 11. 1885. p. 162—165.

centripètes) übertragen sich nicht durch Hemmung auf das andere Ohr, sondern diese Fernwirkungen beruhen auf echten binauralen Reflexen. Gleichzeitig und synergisch treten beim binauralen Hören die Akkommodationsbewegungen der Binnenmuskeln des Ohres in Wirksamkeit[1]). Zwar hat Bloch diese Erklärung Gellés abgewiesen, indem er nur eine Auslöschung des übergeleiteten Tons annahm[2]), aber andere Beobachtungen sprachen wieder zugunsten einer Reflexverbindung der beiden Ohren. In den Versuchen Grays[3]) steigerte ein Druck auf die Gehörknöchelchen des einen Ohres die Hörfähigkeit des anderen Ohres, ähnlich wie ein Ton beim Zuhalten des einen Ohres mit dem Finger in dem anderen lauter erscheint. Diese Wirkung soll auf dem Reflexzusammenhang zwischen den Binnenmuskeln der beiden Ohren (Tensor und Stapedius) beruhen. Ein solcher Reflexzusammenhang wird auch in den neuesten Untersuchungen angenommen von Köhler[4]) und Mangold[5]), die die traditionelle Lehre von der Akkommodation auf die Tonhöhe zu Fall bringen. In anderen Fällen mag schon eine rein sensorielle Wechselwirkung mit im Spiele sein. Urbantschitsch[6]) sah öfters nach Operationen am kranken Ohre auf der gesunden Seite eine Hörbesserung eintreten. Diese Hörbesserung läßt sich nicht als Aufhebung einer reflektorischen Kontraktion auffassen, die den Binnenmuskeln des erkrankten Ohres entspränge: Denn dieselbe Verstärkung kommt auch zustande in Fällen, in denen ein Einfluß der Muskelkontraktion nicht angenommen werden kann. Darum denkt Urbantschitsch auch an eine sensorielle Verbindung, derzufolge die Erregung der sensiblen Trigeminusfasern auf der einen Seite ganz allgemein die Erregbarkeit auf der anderen steigert.

---

1) Gellé, Des reflexes auriculaires; d'un centre réflexe oto-spinal et de son siège dans la moelle cervicale. Ann. des malad. de l'oreil, du lar., etc. 14. 1888. p. 429—457.

2) Bloch, E., Die Methode der zentripetalen Pressionen und die Diagnose der Stapesfixation. Zeitschr. f. Ohrhlkd. Bd. 25. 1894. S. 113.

3) Gray, A. A., Our perception of the direction of sound. Proc. Edinb. Roy. Soc. 24. 1897. p. 434—452. Von demselben: On the perception of the difference of phase by the two ears. Proc. Physic. Soc., London. 15. 1897. Ref. in Fortschr. d. Physik (1), 53. 1897. S. 568f.

4) Köhler, Akustische Untersuchungen I. Zeitschr. f. Psych. Bd. 54. 1910. S. 241—289.

5) Mangold, Willkürliche Kontraktionen des Tensor tympani usf. Pflüg. Arch. Bd. 149. 1913. S. 539—587.

6) Urbantschitsch, Über Wechselbeziehungen zwischen beiden Gehörorganen. Arch. f. Ohrhlkd. Bd. 35. 1893. S. 1—27.

3) Sensorielle Wechselwirkungen.

Die sensorielle Wechselwirkung besteht darin, daß die Erregung des einen Ohres als solche die Erregbarkeit des anderen steigert, besonders gegen sehr schwache Schalleindrücke, die der Empfindungsschwelle naheliegen. Le Roux[1]) führte durch Bewegungen einer Stimmgabel, die für sich allein nicht mehr gehört wurde, Intensitätsschwankungen herbei, und diese wurden sofort hörbar, wenn er vor das andere Ohr eine laut klingende Gabel hielt. Ähnlich fand Tarchanow[2]), als er den beiden Ohren je einen subliminalen Reiz zuführte, eine gegenseitige Verstärkung, indem jedesmal ein schwacher aber doch deutlicher Ton gehört wurde. Zu demselben Ergebnis gelangten Preyer[3]), Urbantschitsch[4]) und Bloch[5]). Von Urbantschitsch stammen ferner Beobachtungen über die Beteiligung solcher unterschwelliger Erregungen an einem subjektiven Hörfelde[6]). Trat nämlich eine für sich unterschwellige Empfindung des einen Ohres hinzu, so wanderte das bei getrennter Zuleitung des Tones zu den beiden Ohren entstandene Hörfeld aus dem anderen Ohre heraus, während einer Zeit von 1″ bis 3″, die auf das An- und Abklingen der schwachen Empfindung schließen lassen soll. Auch der Einfluß einer solchen unmerklichen Empfindung auf die Stärke einer Empfindung des anderen Ohres stellte sich heraus[7]). Bei Zuleitung des Schalls mit einem gegabelten Schlauch wurde z. B. der rechte Zweig so weit geschwächt, bis nur noch mit dem linken Ohre gehört wurde. Bei Unterbrechung der linken Leitung verschwand also jede Schallwahrnehmung. Trotzdem ist das rechte Ohr beteiligt. Denn bei Abklemmung des rechten Schlauches ist der Ton links schwächer und rückt weiter in das Ohr hinein. Beim Öffnen

1) Le Roux, F. P., Sur les perceptions binauriculaires. Compt. rend. 80. 1875. p. 1073—1076.

2) Tarchanow, Das Telephon als Anzeiger der Nerven- und Muskelströme beim Menschen. St. Petersburger med. Wochenschrift 1878, Nr. 43. S. 353f.

3) Preyer, Die akumetrische Verwendung des Bellschen Telephons. Sitzungsber. d. Jenaischen Ges. f. Med. u. Naturwissensch. 1879. S. 45—49.

4) Urbantschitsch, Über die Wechselwirkungen der innerhalb eines Sinnesgebiets gesetzten Erregungen. Pflüg. Arch. Bd. 31. 1883. S. 280—309.

5) Bloch, E., Das binaurale Hören. Zeitschr. f. Ohrhlkd. Bd. 24. 1893. S. 25—85.

6) Urbantschitsch, V., Zur Lehre von der Schallempfindung. Pflüg. Arch. Bd. 24. 1881. S. 574—595.

7) A. a. O., vgl. S. 74, Anm. 6.

des rechten Schlauches aber wandert das subjektive Hörfeld mehr in die Mitte des Kopfes. Diese gemeinhin angenommene Verstärkung unterschwelliger Erregungen beim beidohrigen Hören ist nicht unbestritten geblieben. Ich nenne hier nur das Ergebnis Stumpfs[1]), der mit derselben Versuchsanordnung wie Tarchanow und Preyer das schroffe Gegenteil, nämlich durchaus keine Verstärkung der subliminalen Reize fand.

Derselbe Streit der Meinungen setzt sich in der Frage fort, wie sich im allgemeinen die Stärke monotischer und diotischer Töne verhalte. Diotisch soll ein Schall lauter klingen als monotisch. Aus der Größe der monotischen und diotischen Reizschwelle wollte Docq[2]) berechnen, daß das diotische Hören dem monotischen bis zu 3,1 überlegen sei. Zutrauen kann aber seine Messung aus den von Stumpf[3]) angegebenen Gründen nicht beanspruchen. Le Roux[4]) suchte ebenfalls nach einem genaueren Ausdruck für die binaurale Verstärkung. Bei einer monotischen Empfindung s, die den beiden Ohren gemeinsam ist, soll der diotische Effekt $= 2\,s^2$ zu setzen sein. Das sind ziemlich willkürliche Annahmen: Andere, wie Bloch[5]) und Urbantschitsch[6]) haben sich damit beschieden, daß überhaupt das diotische Hören dem monotischen überlegen ist, während Melati[7]) nur bei den geringsten Intervallen eine leichte Verstärkung zuläßt. Zu dem entgegengesetzten Resultat gelangte Stumpf[8]). Sowohl bei qualitativ verschiedenen wie bei hinreichend übereinstimmenden Tönen fand eine eigentliche Verstärkung beim beidohrigen Hören nicht statt. Aus den Kreisen der Ohrenärzte sprach sich Bing[9]) gegen die binaurale Verstärkung aus: Die Größe der Wahrnehmung

---

1) Stumpf, C., Tonpsychologie. Bd. 2. 1890. S. 439.

2) Docq, A. J., Recherches physico-physiologiques sur la fonction collective des deux organes de l'appareil auditif. Mémoires couronnés par l'acad. de Bruxelles. 34. 1870. p. 1—39.

3) A. a. O., S. 435f.

4) Le Roux, F. P., Sur les perceptions binauriculaires. Gaz. hebdom. de Méd. et de Chirurg. 1875, 7. Mai, No. 19. p. 266. Zitiert nach Bloch, a. a. O., S. 25.

5) A. a. O., vgl. S. 75, Anm. 5.

6) A. a. O., vgl. S. 75, Anm. 4.

7) Melati, G., Über binaurales Hören. Philos. Stud. Bd. 17. 1901. S. 431—461.

8) A. a. O., S. 432.

9) Bing, A., Zum Gelléschen Versuch (Pressions centripètes). Monatsschr. f. Ohrhlkd. Bd. 33. 1899. S. 149—156.

hängt nur von der Intensität und Summe der zugeführten und funktionell verwerteten Impulse ab.

Endlich bietet die pathologische Erfahrung Fälle, in denen eine Schwächung eintritt. Politzer[1]) fand sie bei einseitig Schwerhörigen in Gestalt einer Verdrängung von Schallempfindungen. Auch das Alternieren der Hörfunktion gehört hierher (Urbantschitsch[2]). Alt[3]) brachte das Verschwinden eines schwächeren Schalls bei Einwirkung eines stärkeren in Analogie zu der Unterdrückung des geringeren Schmerzes durch den stärkeren, aber Stenger[4]) bestritt diese Analogie für getrennte Zuleitung des Schalls zu den beiden Ohren. Vielmehr verschmelzen bei gleicher Qualität und Intensität die Schallwahrnehmungen miteinander, bei ungleichen Empfindungen aber dient die des schwächeren Ohres zur Verstärkung der Gesamtempfindung, die nun einseitig lokalisiert wird. Aus seiner wertvollen Literaturübersicht gewann Rostosky[5]) eine einheitliche Auffassung dieser Erscheinungen, indem er sie in Parallele setzte zu der Verstärkung oder Schwächung gleichzeitig monotisch gehörter Töne, die durch deren qualitativen Abstand bedingt ist. Dann sind es in beiden Fällen Wechselwirkungen der in Funktion befindlichen Organe, im ersten Falle solche, die die Reizaufnahme begünstigen, im zweiten solche, die sie hemmen.

Für den Anteil des beidohrigen Hörens an der Lokalisation ist vor allem die Entscheidung darüber wichtig, wie sich die diotische Wahrnehmung nicht gerade bei qualitativ verschiedenen Tönen, sondern bei dem gewöhnlichen Hören zu der monotischen verhalte. Muß doch jeder Versuch, irgendwelche Unterschiede der Erregungen in den beiden Ohren zu Lokalisationsmerkmalen zu erheben, auch von der Zusammensetzung der Gesamterregung aus diesen beiden Bestandteilen Rechenschaft geben. Ich suchte daher durch Experimente der folgenden Art die Sachlage zu erhellen. Ein Wechsel zwischen diotischem und vorwiegend monotischem Hören läßt sich

1) Politzer, A., Untersuchungen über Schallfortpflanzung und Schallleitung im Gehörorgane im gesunden und kranken Zustande. II. Über Schallleitung durch die Kopfknochen. Arch. f. Ohrhlkd. Bd. 1. 1864. S. 318—352.

2) A. a. O., vgl. S. 74, Anm. 6.

3) Alt, Sitzungsber. der Wiener otologischen Gesellschaft. Zentralbl. f. Ohrhlkd. Bd. 2. Nr. 8. 1904. S. 370.

4) Stenger, Zur Theorie des binauralen Hörens. Zeitschr. f. Ohrhlkd. Bd. 48. 1904. S. 219—226.

5) Rostosky, P., Über funktionelle Beziehungen zwischen beiden Gehörorganen. Beitr. z. Psych. u. Philos., her. v. Martius. Bd. 1. 1905. S. 172 bis 273, vor allem S. 235.

erzeugen, indem man einen Schall durch zwei getrennte Telephone in ein stilles Zimmer leitet[1]). Als Schallquelle diente eine elektromagnetische Stimmgabel ($n = 384$), deren Stromschwankungen ein laut klingendes Telephon erregten. Die Stärke dieses Tones wurde durch Widerstände in dem Stromkreis des Telephons variiert. Dicht neben diesem, den Schall erzeugenden Telephon standen zwei Mikrophone. Diese waren einzeln nach zwei Telephonen abgeleitet, an denen im entfernten Zimmer der Beobachter hörte. Der Kopf ruhte auf einer Kinnstütze, dicht vor den Ohren, aber ohne sie zu berühren, waren die beiden Hörtelephone auf Stativen angebracht. Ich vermied eine Berührung des Telephons mit Ohrmuschel oder Schädel, weil dann beim Hören mit nur einem Telephon das andere Ohr durch die Kopfknochenleitung stärker in Miterregung gezogen worden wäre, als wenn der Schall von der Membran des Telephons bloß durch Luftleitung ausgehen konnte. Es näherten sich also damit die Bedingungen des Hörens denen einer getrennten Zuführung von Schallreizen zu den beiden Ohren, die nach dem Vorschlage Stumpfs als dichotisches Hören bezeichnet werden.

Der Beobachter hatte nun die Tonstärken beim Hören an einem und an beiden Telephonen zu vergleichen. Im Anfang war dies durch die verschiedene Erscheinungsweise der Töne erschwert. Der mit einem Telephon gehörte wurde meist dicht vor das Ohr lokalisiert, der mit zwei Telephonen gehörte erschien in bekannter Weise in einem subjektiven Hörfeld in der Regel auf der Verbindungslinie der beiden Ohren im Innern des Schädels. Damit paarten sich Unterschiede des scheinbaren Volumens. Im zweiten Falle erschien der Ton größer als im ersten. Aber diese etwas befremdenden Bedingungen waren bald überwunden. Es wurde nun der Unterschied in der objektiven Stärke der Schallquelle so lange abgestuft, bis der mit zwei Telephonen gehörte leisere Ton genau so stark vernommen wurde, als der mit einem Telephon gehörte stärkere. Nach Ausschaltung der Zeitlage und der Raumlage ergab sich als Mittelwert von zwei Beobachtern, die unter sich nur wenig abwichen, daß die Stromstärke in dem Schallgeber 7,1 Milliampère betragen mußte, wenn der Ton monotisch gleich laut gehört werden sollte, wie ein dichotischer von 0,7 Milliampère. In Ermangelung physikalischer Hilfsmittel zur Messung der hierzu gehörigen Schallstärken, wurde eine subjektive Eichung mit Hilfe einer konstant angeschlagenen und nach der be-

1) Einen Überblick über das Zusammenwirken der Apparate gibt die weiter unten zu besprechende Fig. 2.

kannten Exponentialfunktion frei ausschwingenden Stimmgabel ($n = 384$) vorgenommen. Daraus ergab sich das Verhältnis des schwächeren zu dem stärkeren Tone bei den angegebenen Stromstärken zu 1 : 4. Bleibt diese Messung auch hinter der Genauigkeit einer physikalischen zurück: darüber kann kein Zweifel bestehen, daß die beim dichotischen Hören entstehende Intensität nicht etwa die Summe der mit den einzelnen Ohren gehörten Intensitäten ist, sondern daß sie diese merklich übertrifft. Bei einem bloß mechanischen Zusammenwirken der beiden Ohren hätte das Verhältnis der Schallstärken annähernd 1 : 2 sein müssen. Die Abweichung hiervon beweist eben, daß wir mit dem mechanischen Zusammenwirken nicht auskommen. Damit ist natürlich noch nicht entschieden, ob eine Steigerung der Intensität auch bei Fernhaltung der qualitativen und räumlichen Verschmelzung eintritt, wenn also den beiden Ohren verschiedene Töne auf getrennten Wegen zugeleitet werden. Doch hat dieser Fall für das Verhalten des Gehörorgans bei der gewöhnlichen Lokalisation sichtlich keine Bedeutung. Dieselbe Steigerung war übrigens auch vorhanden, wenn nicht, wie in den bisher geschilderten Versuchen, die Schallmasse von verschiedenen Punkten her auf die beiden Ohren verteilt wurden, sondern die beiden Telephone an ein einziges, den Schall aufnehmendes Mikrophon angeschlossen waren. Hier wurden die Schallstärken als gleich beurteilt, wenn bei monotischem Hören ein Strom von 2,1 Milliampère und bei dichotischem von 0,3 Milliampère den Schallgeber erregte. Das Intensitätsverhältnis blieb also dem vorigen gleich. Der Versuch lehrt, daß jene Steigerung mit der räumlichen Verteilung des Schalls auf zwei aufnehmende Mikrophone nichts zu tun hat.

Gewiß handelt es sich bei diesem Versuch nicht um eine vollständige Scheidung des diotischen und des monotischen Hörens, sondern nur um eine Annäherung. Aber jene Teilintensität bei einem rein monotischen Hören, die experimentell bei einem gesunden Hörorgan niemals zu erreichen ist, müßte doch eher als noch geringer vorausgesetzt werden. Das Überwiegen der Gesamtintensität über die Summe der Einzelintensitäten steht also außer Frage. Es findet tatsächlich eine Steigerung statt. Man wird vielleicht einwenden, daß die vorhin genannten Schwierigkeiten des Vergleichs den intrakraniell lokalisierten Ton über Gebühr laut erscheinen lassen könnten, daß die Vorstellung des scheinbaren Volumens mitgewirkt hätte u. a. Demgegenüber muß ich aber nach meinen Erfahrungen behaupten, daß die Vergleiche sich wirklich auf die Intensität bezogen. Uns selbst kam bei Beginn der Versuche der Unterschied erstaunlich groß

vor, und wir überzeugten uns möglichst sorgfältig von seiner Gültigkeit.

Neben der Intensität nehmen auch die übrigen Merkmale der Schallempfindung an dem Unterschied des einohrigen und des zweiohrigen Hörens teil. Dies hat sich zahlreichen Beobachtern aufgedrängt. Der diotische Ton klingt voller und reiner, einem Orgelton ähnlich (Urbantschitsch[1]), während der monotische dagegen dünn klingt (Bloch[2]). Rostosky[3]) suchte diese Erscheinungen aus Interferenzen der beiderseitigen Erregungen zu verstehen, die die Partialtöne verschiedener Ordnung in verschiedenem Grade beträfen.

4) Beziehungen zur Lokalisation.

Wir denken an die wichtigsten Tatsachen zurück, die als Eigentümlichkeiten des beidohrigen Hörens angesprochen werden müssen: an die Verbindung der beiden Ohren durch intrakranielle Leitung, an die Synergien der Binnenmuskeln, an die rein sensorielle Beziehung, die zu einer Verstärkung, gelegentlich auch zu einer Schwächung führt, an die Steigerung der Intensität und den Zuwachs an qualitativen Färbungen beim dichotischen Hören. Alle diese Tatsachen wehren eine Auffassung ab, für die das Zusammenwirken der beiden Ohren in einer Summierung der beiderseitigen Erregungen erschöpft ist. Dann aber haben wir uns in ähnlicher Weise auch die räumlichen Leistungen gesteigert zu denken. Ich möchte hier an einen verwandten Fall bei den räumlichen Gesichtswahrnehmungen erinnern. Die stereoskopische Sehschärfe ist erheblich feiner als die kleinste Raumgröße, die ein Auge für sich noch zu unterscheiden vermag. Könnte nicht in ähnlicher Weise das diotische Hören eine Steigerung der Raummerkmale, z. B. derer der Richtungsauffassung, mit sich führen, über die das monotische Hören verfügt? Eine solche Steigerung wäre denkbar, auch ohne die einstweilen noch etwas phantastische Annahme einer akustischen Parallaxe. Sie läßt uns zugleich jene Tatsache in einem neuen Lichte erscheinen, daß zum Unterschied von anderen Sinnesorganen sich die Teilerregungen der beiden Ohren, deren Unterschiede doch in jeder Theorie des Schallraums eine Rolle spielen, niemals getrennt herstellen lassen. Beim Sehen können die verschiedenen Netzhautbilder in den beiden Augen ohne weiteres für sich hervorgebracht werden, erst recht treten

1) A. a. O., vgl. S. 75, Anm. 4.
2) A. a. O., vgl. S. 75, Anm. 5.
3) A. a. O., vgl. S. 77, Anm. 5.

beim Tasten die einzelnen Eindrücke, die sich zu einer zusammengesetzten Tastwahrnehmung vereinigen, sehr häufig auch für sich auf. Beim Hören dagegen gibt es keine auf das eine Ohr beschränkte Erregungen — nicht nur wegen der Eigentümlichkeiten der Luftleitung, sondern auch aus dem tieferen Grunde, den wir jetzt kennen, eben wegen der geschilderten Wechselwirkungen. Das Bild einer aus den zwei etwas verschiedenen Einzelerregungen in den beiden Ohren zusammengesetzten Wahrnehmung arbeitet also mit einer Abstraktion: es enthält Bestandteile, die sich zwar theoretisch fordern, aber niemals als selbständige Einzeldinge in der Erfahrung nachweisen lassen.

Eine andere Beziehung des binauralen Hörens zur räumlichen Auffassung können wir an eine weit zurückliegende Beobachtung Webers[1]) anknüpfen. Dieser wurde auf die verschiedene Wahrnehmung aufmerksam, die man von zwei Taschenuhren mit verschiedenem Rhythmus erhält, wenn man sie entweder beide vor ein Ohr hält oder vor die beiden Ohren verteilt. Im ersten Falle nimmt man den aus dem abwechselnden Zusammentreffen und Auseinanderfallen hervorgehenden Rhythmus wahr, während im zweiten der Eindruck ganz anders ist. Fechner[2]) erkannte es als eine Fähigkeit der Aufmerksamkeit bei diesem Weberschen Taschenuhrversuch durch willkürliche Lenkung im binauralen Hören die einzelnen Uhren für sich zu isolieren, und verflocht diese Erscheinung in eine Reihe von Analogien zwischen dem binokularen Sehen und dem zweiseitigen Hören. Dem Einfachsehen mit korrespondierenden Netzhautpunkten entspricht das Einfachhören mit zwei Ohren. Der Verschiedenheit zwischen einer Reizung korrespondierender Netzhautpunkte und mehrfacher Reizung einer identischen Netzhautstelle entspricht der in diesem Taschenuhrenversuch zutage tretende Unterschied des diotischen und monotischen Hörens. Außerdem spricht der Webersche Versuch dafür, daß die Endigungen der beiden Hörnerven im Gehirn irgendwie getrennt bleiben[3]). Fechner legte aber sofort auch den Finger auf die Stelle, an der die Analogie zwischen dem binokularen Sehen und dem zweiohrigen Hören aufhört. Die beiden Ohren haben nämlich unterscheidende »Lokalgefühle«, die Augen dagegen nicht.

1) Weber, E. H., Der Tastsinn und das Gemeingefühl. Wagners Handwörterbuch III, 2. 1846. S. 489.

2) A. a. O., vgl. S. 73, Anm. 1.

3) Fechner und Preyer, a. a. O., vgl. S. 73, Anm. 2.

5) Unterschiede der beiden Ohren.

Die Unterscheidbarkeit der Eindrücke des linken und des rechten Ohres ist als eine besondere Tatsache anzuerkennen. Es müssen, um mit Stumpf zu reden, irgendwelche Momente *pq* angenommen werden, die die Tonempfindung des einen Ohres von der des anderen scheiden. Paart sich nun mit dieser aus dem Wesen des Schallraums geforderten Unterscheidbarkeit sonst irgendeine Asymmetrie in den Leistungen des Gehörorgans? Das ist die interessante Frage, zu deren Beurteilung die folgenden Erfahrungen heranzuziehen sind.

Zunächst stimmt die Hörschärfe der beiden Ohren auch in normalen Fällen nicht völlig überein, sondern die meisten Menschen hören nach den Beobachtungen Fechners[1]) mit dem linken Ohre besser als mit dem rechten. In einer ähnlichen Untersuchung fand Schmick[2]), daß die Bevorzugung der rechten oder linken Seite gleichmäßig für den Gesichtssinn und Gehörsinn galt. Auch von qualitativen Unterschieden der Tonempfindung des rechten und linken Ohres berichtet Fechner. Manche Vpn. gaben Unterschiede der Tonhöhe und der Klangfarbe an (»heller«, »klarer«). Beim Stimmen nach einer Normalgabel, die bald vor das rechte, bald vor das linke Ohr gehalten wurde, bemerkte Fessel[3]), daß er auf dem rechten Ohre etwas höher hörte, und fand dieselbe Erscheinung bei den meisten Menschen wieder. Den durchschnittlichen Betrag des Höhenunterschiedes schätzt Titchener[4]) für eine Gabel von 528 Schwingungen bei sukzessiver Darbietung auf etwa 4 Schwingungen, bei simultaner auf das Drei- bis Vierfache davon. Man muß also rechts eine um so viel tiefer gestimmte Gabel darbieten, um den Eindruck subjektiver Gleichheit zu erzielen.

Bei einer Nachprüfung ließ ich die rechts und links einzeln gehörten Töne nach den Erfordernissen der psychophysischen Methodik systematisch vergleichen. Die Schwierigkeiten, die sich der isolierten Erregung nur eines der beiden Gehörorgane entgegensetzen, sind aus den Versuchen über dichotische Schwingungen u. a. bekannt. Selbst

1) Fechner, G. Th., Über die ungleiche Deutlichkeit des Gehörs auf linkem und rechtem Ohre. Pogg. Ann. Bd. 111. 1860. S. 500—509.

2) Schmick, H., Ein Wissen für einen Glauben. 1878. S. 49. Zit. nach Stumpf, Tonpsychologie I. S. 364.

3) Fessel, F., Über die Empfindlichkeit des menschlichen Ohres für Höhe und Tiefe der musikalischen Töne. Pogg. Ann. Bd. 111. 1860. S. 189 bis 191, S. 510f.

4) Titchener, E. B., Experimental psychology. Vol. I, part II. 1901. p. 61.

wenn man die Luftleitung von einem Ohre zum anderen durch die Art der Zuleitung und die Beschränkung auf sehr leise Töne nach Möglichkeit umgangen hat, findet immer noch jene intrakranielle Leitung statt (vgl. S. 72). Indes genügt es für unsere Frage, wenn wenigstens das eine Ohr erheblich stärker erregt wird als das andere. Gelangt auf diese Weise ein Unterschied in der Höhenempfindung zur Beobachtung, so kann man daraus auf einen wahrscheinlich etwas größeren Unterschied in der Stimmung der beiden Ohren selbst schließen. Ich habe mich deswegen damit begnügt, die Stimmgabeln, die zu den Versuchen dienten, in möglichst gleichförmiger Weise vor das linke oder das rechte Ohr des Beobachters zu bringen. Die Gabeln wurden mit einer mechanischen Anschlagevorrichtung in der freien Luft angeschlagen, wobei sie für den Beobachter noch nicht hörbar waren, und dann rasch an das Ohr herangeführt. Als Normalgabel diente, wie bei Titchener, eine Stimmgabel von 528 Schwingungen. Die Vergleichsgabel ließ sich mit Laufgewichten um je zwei Schwingungen abstufen. Sie wurde vor dem Versuche auf die gewünschte Stufe eingestellt, und dann, genau so angeschlagen wie die Normalgabel, nach einer gleichbleibenden Pause dem anderen Ohre dargeboten. Diese Abstufung von zwei Schwingungen erwies sich als fein genug zur Bestimmung der Unterschiedsschwelle und des Schätzungswertes. Lehrten ja schon die ersten Versuche, daß die Sicherheit der Tonhöhenunterscheidung durch die Verteilung der Schallquellen an die beiden Ohren merklich verringert ist. Besonders der Vergleich von rechts nach links wurde von manchen Beobachtern als schwierig bezeichnet. Es mag sein, daß die leichtere Richtung links nach rechts durch den gewohnten Verlauf der Aufmerksamkeit in dieser Richtung beim Lesen und Schreiben ausgezeichnet ist.

Im einzelnen waren die Versuche nach der Methode der Vollreihen angelegt. Jeder Beobachter lieferte zwei Vollreihen; in der einen lag der Normalton vor dem linken, in der anderen vor dem rechten Ohre. Diese Vertauschung war notwendig, um den Einfluß der Zeitlage zu eliminieren, der in diesem Zusammenhange nicht weiter interessiert. Je nach dem Grade der musikalischen Begabung enthielt eine Vollreihe 25—50 Einzelversuche. Bei den weniger musikalischen waren im allgemeinen mehr Versuche erforderlich, um die Grenzen zu finden, jenseits deren der Vergleichston mit Sicherheit als tiefer oder höher erkannt wurde, und dann noch innerhalb dieses Gebietes zur Ermittelung des Schätzungswertes hinreichend abzustufen. Im Laufe von 1914 habe ich insgesamt 20 Mitglieder des psychologischen Instituts untersucht; siehe Tab. 1. Zunächst handelt

es sich in A um 15 deutsche Vpn., I—XV, die nach der Größe des gefundenen Unterschiedes angeordnet sind. Unter D steht für jede Vp. die Differenz zwischen den Tönen, die links und rechts gleich er-

Tabelle 1.

A. Deutsche.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
D:	—5,3	— 4,1	— 3,6	— 2,7	— 1,2	— 1,0	— 0,5	— 0,5	— 0,3	+ 0,1	+ 0,2	+ 0,5	+ 1,6	+ 1,7	+ 1,

B. Ausländer.

XVI, Franzose	XVII, Rumäne	XVIII, Japaner	XIX, Kroate	XX, Finnländer
D: — 2,3	+ 0,1	+ 1,2	+ 1,5	+ 3,0

schienen, ausgedrückt in Schwingungszahlen und deren Bruchteilen. Ist diese Differenz positiv, so mußte dem linken Ohr ein höherer Ton dargeboten werden, damit er dem rechten gleich erschien. Das rechte Ohr hört also in diesem Falle höher als das linke. Ist die Differenz negativ, so kehren sich die Verhältnisse um. In B sind die entsprechenden Zahlen für fünf Ausländer (XVI—XX) angegeben. In Fig. 1 ist die Häufigkeitskurve der auftretenden Unterschiede für alle 20 Vpn. entworfen.

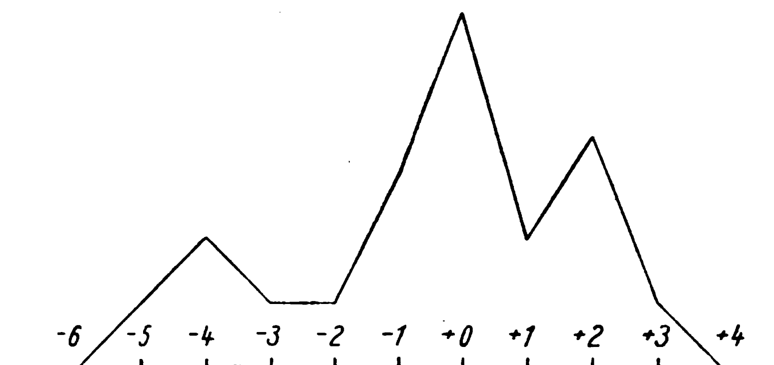


Fig. 1. Häufigkeitskurve für die Unterschiede in der Stimmung des rechten und des linken Ohres.

Das Bild dieser Zahlenreihen ist nicht einheitlich. Bei der Mehrzahl der deutschen Vpn. hört das linke Ohr höher, bei den Ausländern das rechte, im Durchschnitt kann von einer herrschenden Richtung des Unterschieds nicht gesprochen werden, vgl. Fig. 1.

Auch die absolute Größe des Unterschiedes ist starken Schwankungen unterworfen. Die kleinen Unterschiede kommen, wie bei jeder Streuung, häufiger vor als die großen (vgl. Fig. 1), aber eine besondere Regel für die Schwankungen ließ sich nicht entdecken. Die Altersstufen, von 21—32 Jahren, führten zu keiner Ordnung der Differenzen. Ich prüfte auch eine etwaige Zuordnung zu der Unterschiedsschwelle für Tonhöhen. Diese verhielt sich in den extremen Fällen einzelner Beobachter zueinander wie 1 : 4, es schieden sich also sehr deutlich musikalische und unmusikalische. Aber weder in der Größe noch in der Richtung der Differenz trat eine Beziehung zu der Größe der Unterschiedsschwelle zutage. Immerhin lehren diese Zahlen, daß eine Differenz der beiden Ohren, die den von Titchener angegebenen Betrag erreicht, nicht allzu häufig vorkommt, während anderseits das Vorhandensein kleiner Unterschiede von ein bis zwei Schwingungen durchaus als Regel angesprochen werden muß. Einer Anregung von Révesz folgend, der auffallendere Unterschiede der beiden Ohren bei höheren Tönen fand, habe ich einige Reihen auch mit einer Stimmgabel von 1028 Schwingungen ausgeführt. Bei Vp. VII stieg die Differenz unter diesen Umständen von — 0,5 auf — 2,3 Schwingungen, bei Vp. XVIII von + 1,2 auf + 5,8 Schwingungen und bestätigte damit jene Erwartung. Die Tatsache einer solchen verschiedenen Stimmung beider Ohren zueinander legt der Tonpsychologie eine Reihe wichtiger Fragen vor, so etwa die, warum man unter diesen Umständen normalerweise nicht doppelt hört[1]). Für unsere Aufgabe genügt es, diesen Unterschied der Höhenempfindung überhaupt zu kennen und ihn als einen erfahrungsmäßigen Beleg für die Asymmetrie des Gehörorgans festzuhalten.

Auch bei der Bestimmung der oberen Hörgrenze kam schon früher ein Unterschied zwischen den beiden Ohren zur Beobachtung. Lawson Tait[2]) fand unter Verwendung von Galtonpfeifen die Hörgrenze des rechten Ohres bei höheren Werten als die des linken. An Angehörigen verschiedener Rassen, Indianern aus Nord- und Südamerika, Negern aus dem Kongogebiet u. a., hat Bruner[3]) vergleichende Gehörsprüfungen angestellt, die gleichfalls die obere Hörgrenze für das rechte Ohr höher hinaufrückten als für das linke.

1) Vgl. zu dieser Frage v. Liebermann und Révesz, Zeitschr. f. Psych. Bd. 63. S. 305.

2) Lawson Tait, Galtons Whistles. Nature. 15. 1877. p. 294.

3) Bruner, F. G., The hearing of primitive peoples. Arch. of Psychol. 11. 1908. Nach Ref. von M. Meyer in Zeitschr. f. Psych. Bd. 53. 1909. S. 380f.

Doch spricht der Autor seinen Versuchen keine besondere Beweiskraft zu, da Individuen sehr verschiedenen Alters miteinander verglichen wurden. Auch hatte das rechte Ohr gegenüber dem linken die größere Hörschärfe — also umgekehrt wie in den älteren Fechnerschen Beobachtungen. Als Ursache eines solchen Unterschiedes der Hörempfindung auf beiden Ohren dachte sich Urbantschitsch[1]) eine verschieden starke Schallzuleitung oder ein stärkeres Hervortreten der Obertöne. Für Knochenleitung soll in solchen Fällen der subjektive Tonunterschied nicht bestehen.

Noch ein drittes Merkmal der Tonerregung könnte Asymmetrien in sich bergen: die Anstiegszeit. Nach Urbantschitsch[2]) ergeben sehr schwache Schallreize im linken und rechten Ohre nicht immer die gleiche Zeit des Anklingens. Bei Schwerhörigen steigerte sich dieser Unterschied bis zu 10″. Möglicherweise soll auch die diplacusis echotica mit dem verlangsamten Anklingen auf dem einen Ohre zusammenhängen[3]).

An den Schluß dieser Aufzählung möge die Frage rücken, die einst Mach[4]) stellte, angesichts der Ergebnisse Fessels und Fechners: Sollte die Natur durch absichtliche Asymmetrie des Körpers Lokalzeichen für rechts und links ermöglicht haben? Auch außerhalb des empiristischen Gedankenkreises behält die Asymmetrie des Gehörorgans ihre Bedeutung für das Zusammenwirken der beiden Ohren bei der Lokalisation. So sehr auch die Forderung nach jenen unterscheidenden Momenten $p\ q$ bestehen bliebe, wenn sich in der Erfahrung nicht die leiseste Spur von Unterschieden der akustischen Leistungen entdecken ließe: daß sie tatsächlich vorhanden sind, darf füglich von keiner Theorie mehr übersehen werden.

II. Experimentelles über den Anteil des beidohrigen Hörens an der Lokalisation.

An diese allgemeinen Erfahrungen über die Wechselwirkungen und Unterschiede der beiden Ohren schließe ich die Mitteilung einer Reihe von Versuchen über den Anteil des beidohrigen Hörens. Es handelte sich dabei zunächst um den binauralen Intensitätsunterschied (1)

1) Urbantschitsch, V., Lehrb. d. Ohrenheilkunde[4]. 1901. S. 48.

2) Urbantschitsch, V., Über das An- und Abklingen akustischer Empfindungen. Pflüg. Arch. Bd. 25. 1881. S. 323—342.

3) Urbantschitsch, V., Lehrb. d. Ohrenheilkunde[4]. 1901. S. 23.

4) Mach, E., Über einige der physiologischen Akustik angehörige Erscheinungen. Wiener Akademieberichte. Bd. 50. II. 1864. S. 342—362.

und seinen Anteil an der Lokalisation (2). Einen weiteren Einblick gewährt eine künstliche Umkehrung des Intensitätsunterschieds, die sich in Versuchen mit akustischer Kreuzung herstellen läßt (3). Ferner entspringen räumliche Wahrnehmungen aus dem binauralen Zeitunterschied der Erregungen (4). Endlich lassen sich diese Einflüsse in der binauralen Entfernungsauffassung verfolgen (5).

1) Der binaurale Intensitätsunterschied.

Unter allen Eigentümlichkeiten des beidohrigen Hörens ist der Intensitätsunterschied der Erregung im linken und rechten Ohr am häufigsten für die Erkennung von Richtungen und Richtungsunterschieden verantwortlich gemacht worden. Die Genauigkeit der Richtungserkennung ist aber nachweislich größer, als sie es nach der

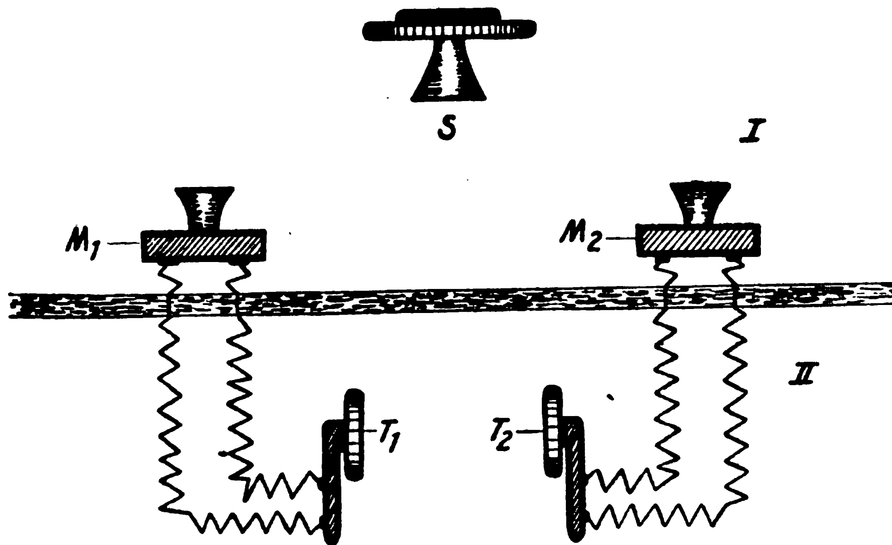


Fig. 2. Versuchsanordnung zur künstlichen Variation des binauralen Hörens.

Intensitätstheorie sein dürfte, solange man die gewöhnliche Unterschiedsempfindlichkeit für Schallintensitäten zum Anhalt nimmt. Man mußte also notgedrungen entweder ergänzende Lokalisationsmerkmale oder eine erheblich größere Empfindlichkeit für die Unterschiede der Erregungsstärken in den beiden Ohren annehmen. Es erschien mir darum unerläßlich, die Leistungen der Richtungsauffassung beim beidohrigen Hören und die des Intensitätsvergleichs unter denselben Bedingungen zahlenmäßig zu ermitteln. Ich benutzte dazu die oben (vgl. S. 78) geschilderten Apparate, deren Zusammenwirken sich an der Skizze der Versuchsanordnung in Fig. 2 übersehen läßt. Im

Raume I befindet sich die Schallquelle S. Im Abstande von 1 m sind symmetrisch zu ihr die beiden Mikrophone M_1 und M_2 0,7 m voneinander entfernt aufgestellt. Sie waren jedes für sich an einem Stativ so befestigt, daß sich der Schallbecher in Ohrenhöhe eines sitzenden Beobachters befand. Die beiden Mikrophone sind nach den beiden Telephonen T_1 und T_2 in dem Raume II abgeleitet, in dem der Beobachter zwischen den beiden Hörern sitzt. Der Schallreiz selbst bestand in einem einige Sekunden hindurch gleichförmig andauernden Ton ($n = 384$). Von der Verwendung von Momentanreizen wurde zunächst abgesehen, um den Einfluß des Zeitunterschiedes im Anlegen der Schallwellen im rechten und linken Ohre zu unterdrücken. An einer Skala, die in der Figur nicht mitgezeichnet ist, konnte die Schallquelle S parallel zu der Verbindungslinie der beiden Mikrophone im Raume I verschoben werden. Außerdem lagen in den Stromkreisen von M_1 und M_2 Stromschlüssel, mit denen beliebig die eine oder andere Leitung ausgeschaltet werden konnte.

In einer ersten Gruppe von Versuchen wurden die eben merklichen Abweichungen der Schallquelle S aus der Medianebene beim Hören mit zwei Telephonen aufgesucht. Bei der Stellung der Schallquelle, wie sie in Fig. 2 gezeichnet ist, lokalisierte der Beobachter, der auf beiden Ohren normal hörte, den Ton in die Medianebene, und zwar meistens intrakraniell. Rückte die Schallquelle in kleinen Stufen z. B. nach rechts, so wurde eine Stellung erreicht, bei der das Telephon T_2 gerade um so viel anders klang als T_1, daß der Schall die Medianebene verließ und nach dem rechten Ohre zu wanderte. Dabei war es also nicht nötig, in jedem Versuche nacheinander zwei Schallrichtungen zu vergleichen: sondern es wurde nur einmal, bei irgendeiner dem Beobachter natürlich unbekannten Stellung von S, der Schall hervorgebracht und das Urteil nach den drei Kategorien »links, Mitte, rechts« abgegeben. Ich fand auf diese Weise die Schwelle für Abweichungen aus der Medianebene zu 6,9 cm, d. h. also, der in diesem Falle intrakraniell lokalisierte Schall rückte dann eben merklich aus der Medianebene heraus, wenn die Schallquelle um 6,9 cm parallel zu der Verbindungslinie der beiden Mikrophone verschoben worden war. Das bedeutet eine Abweichung von rund 4°. Diese Zahl erinnert zwar an die gewöhnliche Richtungsschwelle für nahe gelegene Schallreize. Immerhin weichen die Versuchsbedingungen von dem gewöhnlichen Hören so erheblich ab, daß ohne weiteres keine Beziehung angenommen werden darf.

In der zweiten Versuchsgruppe hörte der Beobachter nur mit einem der beiden Telephone und urteilte über die Intensität der

Schallreize. So schaltete etwa der Versuchsleiter bei irgendeiner Stellung von S erst das Telephon T_1 und dann T_2 ein, und der Beobachter gab an, ob T_2 leiser, gleich oder lauter klang als T_1. Genau wie vorhin eine Schwelle für Abweichungen aus der Mitte, ließ sich jetzt eine Unterschiedsschwelle der Intensitäten finden. Der Wechsel in der Reihenfolge von T_1 und T_2 führte zu zwei wenig voneinander abweichenden Werten, die sich leicht zu einem Mittel vereinigen ließen. Diese mittlere Unterschiedsschwelle betrug 10,5 cm; d. h. also, die links und rechts einzeln gehörten Intensitäten waren dann eben merklich voneinander verschieden, wenn sich die Schallquelle um 10,5 cm von der Mittellinie entfernt hatte. Dieser Betrag ist merklich größer als der für die Richtungsschwelle gefundene. Gewiß lassen sich solche Messungen nicht so miteinander vergleichen wie etwa physikalische Konstanten. Aber doch wird man mit Sicherheit sagen können, daß beim Sukzessivvergleich der links und rechts gehörten Schallstärken Unterschiede noch unmerklich bleiben, die beim Hören mit beiden Ohren den Schall aus der Medianebene herausrücken lassen. Andererseits bietet sich als Grundlage für die mediane oder seitliche Lokalisation des verschmelzenden Doppelschalls zunächst nur der Intensitätsunterschied dar. Phasenunterschiede treten bei dieser Versuchsanordnung nicht auf, und Veränderungen der Klangfarbe für das rechte und das linke Ohr gehen in der ausgeprägten Färbung der Telephonklänge unter. Außerdem müßte ja eine Beeinflussung der Klangfarbe durch die verschiedene Stellung des Schallgebers S zum aufnehmenden Mikrophon M_1 oder M_2 genau so bei den Intensitätsvergleichen wie bei den Lokalisationsversuchen zur Geltung gelangen. Sie müßte hier ebenfalls die Erkennung von Unterschieden unterstützen. Es bleibt also nur die Auffassung übrig, daß tatsächlich beim dichotischen Hören Unterschiede der Erregung in den beiden Ohren, vornehmlich solche der Intensität, einen Einfluß auf die Lage des subjektiven Hörfeldes ausüben, die beim gewöhnlichen Sukzessivvergleich untermerklich bleiben. Woher rührt dieser Unterschied, den wir quantitativ in den Größen der beiden Schwellen 6,9 cm und 10,5 cm vor uns sehen?

Zunächst war der beschriebene Sukzessivvergleich der Intensitäten dadurch erschwert, daß sich der Normalton und Vergleichston auf verschiedene Ohren verteilten, ähnlich wie bei dem Vergleich von Tonhöhen (S. 83). Aber schwerlich rührt der Unterschied allein aus dieser Bedingung her. Es macht doch den Eindruck, als wenn bei der Entstehung der einheitlichen Wahrnehmung aus der gleichzeitigen Erregung der beiden Gehörorgane sich ein Vorgang abspielt,

der eben bei der sukzessiven Herstellung und Vergleichung der Bestandteile verloren geht. Es wäre natürlich höchst bedenklich, in jenem Falle einfach von einem Simultanvergleich zweier Schallintensitäten zu sprechen. Dann ließe sich alles leicht zurechtlegen: denn wäre es irgend verwunderlich, daß ein Simultanvergleich von Intensitäten etwas genauer ist als ein Sukzessivvergleich? Gerade darin liegt ja die ganze Schwierigkeit, wie man sich die Entstehung der einheitlichen Wahrnehmung aus den Teilerregungen der beiden Ohren zu denken habe. Außerdem urteilte der Beobachter in den Versuchen der ersten Gruppe immer nur über die Lage des Schalls. »Lokalisation in der Medianebene« war nicht gleichbedeutend mit »Bewußtsein gleicher Empfindungsstärke in den beiden Ohren«. Ebensowenig gingen etwa Abweichungen aus der Medianebene mit dem Gewahrwerden einer größeren Empfindungsstärke auf einem Ohre Hand in Hand. Nie trat auch nur die Spur eines solchen Vergleichs in das Bewußtsein. Die Aufmerksamkeit richtete sich ausschließlich auf den Ort des Schalls und fand diesen genau so vor, wie sonst beim gewöhnlichen Hören.

Es kommen also tatsächlich beim Zusammenwirken der beiden Ohren die Unterschiede der Erregung in gesteigerter Weise zur Geltung. Dies stünde dann in Analogie zu der Steigerung der Gesamtintensität, die ebenfalls beim Vergleich des dichotischen und des vorwiegend monotischen Hörens zu beobachten ist (S. 79). So viel von dem Unterschied der beiden Schwellen. Daneben aber ist nicht zu vergessen, daß bei alledem die beiden Werte doch nicht allzusehr verschieden sind. Die eine Schwelle ist etwa anderthalbfach so groß als die andere. So phantastisch sind die Leistungen des zweiohrigen Hörens und jenes angeblichen Simultanvergleiches denn doch nicht, wie man sie ihnen bisweilen angedichtet hat. Nach einer anderen Methode habe ich früher den Intensitätsunterschied selbst zu ermitteln gesucht, bei dem im dichotischen Hören die Abweichungen aus der Medianebene merklich wurden: er blieb in der Nähe einer gewöhnlichen Unterschiedsschwelle für Intensitäten[1]). Also eine Steigerung der Wirksamkeit des Unterschiedes bei simultaner Erregung ist anzuerkennen, aber keine, die in eine völlig andere Dimension hinaufwüchse. Auch aus dem binauralen Hören kann man nicht eine Erkennung von Änderungen des Intensitätsverhältnisses um etwa 1% herauszaubern, die nach den alten Angaben Rayleighs von der reinen Intensitätstheorie angenommen werden müßte, wenn

1) A. a. O., vgl. S. 71, Anm. 1.

sie die Genauigkeit verständlich machen will, mit der die Lage eines Schallreizes zur Medianebene in Wirklichkeit aufgefaßt wird. Dies kann mit Sicherheit ausgesprochen werden, so sehr auch die Einschränkung bestehen bleibt, daß bei jenem Sukzessivvergleich keineswegs die Bestandteile als solche erfaßt wurden, aus denen sich beim Hören mit beiden Ohren die Gesamterregung zusammensetzt (vgl. S. 79). Aber die Annäherung ist in unserem Falle genügend.

2) Die Beteiligung des binauralen Intensitätsunterschieds.

In welchem Umfange beim gewöhnlichen beidohrigen Hören der Intensitätsunterschied an der Auffassung der Schallrichtung beteiligt ist, ließ sich durch eine Abänderung der vorhin geschilderten Versuchsanordnung nachweisen (vgl. Fig. 2, S. 87). Ich ahmte nämlich die natürlichen Bedingungen der Schallaufnahme nach. Die beiden Mikrophone M_1 und M_2 wurden im Abstand der Trommelfelle nebeneinander aufgestellt und die Schallbecher wie die Ohrmuscheln nach außen gekehrt. Die Schallquelle S rückte in eine Entfernung von 3 m. Wurde nun S parallel zur Verbindungslinie von M_1 und M_2 verschoben, so wurden diese verschieden stark erregt, und man kann wohl annehmen, daß im allgemeinen diese Veränderungen der Intensität denen entsprachen, die für die Ohren eines an dieselbe Stelle des Raumes gebrachten Beobachters eintreten mußten. Von einer Nachbildung der Form der Ohrmuschel habe ich Abstand genommen, da ja die Ohrmuschel die Schallstärke jedenfalls nicht, wie man früher meist dachte, durch Reflexion, sondern in verwickelter Weise durch Leitung, durch Resonanz u. a. beeinflußt, und sich diese Vorgänge an dem Modell doch nicht nachahmen ließen. Überdies haben Versuche mit künstlicher Ausfüllung oder Umformung der Ohrmuschel gelehrt, daß ihr Einfluß auf die Lokalisation nicht allzu erheblich ist. Die beiden Mikrophone berührten sich gegenseitig nicht und waren je an einem besonderen Stativ befestigt, um eine wechselseitige Übertragung von Erschütterungen auszuschließen. Nach alledem, was wir über das Zusammenwirken der beiden Ohren kennen gelernt haben, sind diese alles andere eher als zwei voneinander unabhängige Vorrichtungen zur Aufnahme von Schall. Die Intensitätstheorie aber hat das Gehörorgan gerade in dieser einfachsten Weise als die Verbindung zweier solcher Vorrichtungen angenommen, und dieser Anschauung ist unser Modell angepaßt.

Als nun der Beobachter im Raume II an den beiden Telephonen T_1 und T_2 hörte, traten ähnliche intrakranielle Lokalisationen ein,

wie bei den vorigen Versuchen. Um mit Sicherheit ein Herausrücken des Tones aus der Medianebene herbeizuführen, bedurfte es einer Verschiebung der Schallquelle um 35 cm parallel zu $M_1 M_2$. Brachte sich dann derselbe Beobachter mit seinen beiden Ohren an die Stellen des Raumes I, an denen bislang die Mikrophone gestanden hatten, so waren die Verschiebungen der Schallquelle aus der Medianebene bei erheblich kleineren Werten erkennbar. Bei frontaler Beobachtung war dabei wie immer die Richtungsauffassung feiner als bei dorsaler. Ich wechselte zwischen beiden Stellungen und gewann als Mittelwert für die sichere Erkennung der Abweichung aus der Medianebene die Größe von 20 cm. In diesem Mittelwert ist der Einfluß der Ohrmuschel, der die frontale Richtungsauffassung gegenüber der dorsalen begünstigt, unterdrückt. Sichtlich ist also die gewöhnliche Richtungsauffassung einer solchen überlegen, bei der künstlich dafür Sorge getragen ist, daß nur die Intensitätsunterschiede zwischen den Erregungen der beiden Ohren die Träger des Lokalisationsvorganges sein können.

Damit ist der Beweis erbracht, daß bei der gleichzeitigen Erregung beider Gehörorgane keine so unwahrscheinlich hohe Empfindlichkeit für Intensitätsunterschiede eintritt, wie sie die reine Intensitätstheorie annehmen muß. Denn solange der Beobachter im Raume II an den beiden Telephonen hörte, ergaben die verschiedenen Stellungen der Schallquelle S für beide Ohren gleichzeitig dieselben Unterschiede der Intensität, die auch dann eintraten, wenn er im Raume I an der Stelle der beiden Mikrophone saß. Die Verschiedenheit der Richtungsschwelle in beiden Fällen ist ein Zeugnis dafür, daß der Lokalisationsvorgang noch auf anderen Merkmalen beruht. Der Selbstbeobachtung war darüber nicht viel zu entnehmen. Gelegentlich wurden bei den Versuchen im Raume I Änderungen der Klangfarbe angegeben, doch fanden sich diese, namentlich bei größeren Verschiebungen der Schallquelle, auch beim Hören an den beiden Telephonen im Raume II. Aber — so wird man vielleicht einwerfen — darin mußten sich doch die Beobachtungen auch subjektiv unterscheiden, daß im Raume I der Schalleindruck in gewöhnlicher Weise im äußeren Raume lokalisiert wurde, während es sich im Raume II um eine solche Scheinlokalisation im Innern des Kopfes handelte. Dies verhindert aber nicht, daß wir in beiden Fällen die gleiche Genauigkeit der Richtungsauffassung erwarten dürfen, ja erwarten müssen, wenn diese wirklich nur auf dem in beiden Fällen trotz jenes Unterschiedes gleichmäßig wiederkehrenden Merkmal, nämlich dem Intensitätsunterschied der Erregung in den beiden Ohren, be-

ruhen sollte. Wie die intrakranielle Lokalisation zustande kommt, ist eine Frage für sich: die gleiche Wirksamkeit des Intensitätsunterschiedes im einen wie im anderen Falle wird dadurch nicht berührt.

Will man den Unterschied der beiden Richtungsschwellen verständlich machen, so kann man an eine ganze Reihe von Bestandteilen denken, die eben beim Hören an den beiden Telephonen im Raume II verloren gehen: vor allem an die Tatsache der monotischen Richtungsauffassung. Darüber kann ja kein Zweifel mehr sein, daß bei Beschränkung des Höraktes auf das eine Ohr die Richtungsauffassung nicht notwendig verloren geht. Diese monotische Richtungsauffassung ist bei dem Hören an den beiden Telephonen ausgeschaltet. Man hört Unterschiede der Intensität und vielleicht auch andere Färbungen des Schalls, die sich gelegentlich räumlich deuten lassen, aber unmittelbar diese Eigenschaften nicht in sich tragen. In diesem Zusammenhang wollen wir aber besonders an die möglichen Wechselwirkungen zwischen den beiden Gehörorganen denken, die sich jedenfalls bei den beiden Formen der Beobachtung, um die es sich handelt, verschieden verhalten müssen. Die beiden Ohren sind eben nicht zwei Aufnahmeapparate, die isoliert nebeneinander stehen wie die beiden Mikrophone im Raume I: die ganze Reihe der anatomischen und sensoriellen Wechselwirkungen kann sich zwischen ihnen abspielen (S. 72 ff.). Gewiß werden diese auch beim Hören an den beiden Telephonen im Raume II in Wirksamkeit treten, aber doch in anderer Weise. Ich versuche es nicht, den Unterschied näher zu schildern, als wie ihn die Versuchsbedingungen selbst angeben. Es ist eben nicht dasselbe, ob ein etwaiger Unterschied in den Erregungen der beiden Ohren dadurch zustande kommt, daß das paarig gestaltete Gehörorgan mitsamt dem Schädel, der durch Luft-Knochenleitung ebenfalls Schall aufnimmt, in bestimmter Weise zu einer Schallquelle orientiert ist oder ob er aus zwei von vornherein etwas verschiedenen Schallquellen herrührt, die vor jedem der beiden Ohren in sehr geringer Entfernung liegen. Wie dies im einzelnen, teils physikalisch und wohl auch physiologisch zugeht, mag noch auf sich beruhen. Der Erfolg ist jedenfalls der, daß die gewöhnliche Richtungsauffassung feiner ist als die Empfindlichkeit des dichotischen Schallbildes gegen Intensitätsunterschiede. Bei dem Zusammenwirken mit jenen anderen Lokalisationsmerkmalen mag dann dieselbe Steigerung der Leistung zustande kommen, wie auf anderen Sinnesgebieten. So ist die gewöhnliche Genauigkeit des Augenmaßes größer als die der einzelnen an der Lokalisation

beteiligten Hilfsmittel, des simultanen Netzhautbildes, der Augenbewegungen u. a. Ebenso, möchte ich meinen, vermag auch die Genauigkeit der komplexen Richtungsauffassung der bloßen Unterscheidung von Intensitätsstufen oder von Klangfarben überlegen zu sein. Nicht nach mechanischen Analogien läßt sich das Zusammenwirken verdeutlichen: es ist allezeit ein Vorgang, in dem sich eine Steigerung der Gesamtleistung vollzieht.

3) Künstliche Umkehrung des Intensitätsunterschieds.

Ein weiterer Einblick in das beidohrige Hören ergibt sich, indem man künstlich die Unterschiede der Erregung in den beiden Ohren verändert. In erster Linie bieten sich auch hierzu die Intensitätsunterschiede dar. Es handelt sich jetzt also nicht mehr um Begrenzung des Umfanges, in dem die Intensitätsunterschiede überhaupt beteiligt sind: wir benutzen diese jetzt als einen Hebel, um künstlich in das Gefüge der Lokalisationsmerkmale einzugreifen. Glückt es, diese völlig umzukehren, so sagt man leicht die entsprechenden Richtungstäuschungen voraus. Es ist nicht weiter verwunderlich, daß ein Schall, der in Wirklichkeit von rechts kommt, dann, wenn er vermöge künstlicher Vorrichtungen das linke Ohr viel stärker erregt, nun auch nach links verlegt wird. Was aber tritt ein, wenn eine solche Vertauschung längere Zeit hindurch besteht und inzwischen andere Erfahrungen, wie die optische Wahrnehmung des wahren Schallorts, eingreifen? Setzt sich jetzt entgegen der früheren Bedeutung des Intensitätsunterschiedes die von den Gesichtswahrnehmungen geforderte Lokalisation durch, und wenn sie es tut, was geschieht, wenn nun nachträglich die Schallokalisation wieder sich selbst überlassen bleibt? Das sind die Fragen, über die folgende zwei Versuche Aufschluß geben sollten. Der erste beruhte auf einer künstlichen Vertauschung des Intensitätsunterschiedes. Er sei als akustische Kreuzung bezeichnet. Der zweite brachte die Fehlleitung der Schalllokalisationen durch bloße Gesichtsassoziationen zustande. Er sei als pseudoakustischer Versuch bezeichnet. In beiden Fällen greifen wir in das Gerüst des Schallraums ein. Wir lockern bestehende Assoziationen und stiften dafür vorübergehend neue: es stehen also jetzt die dispositionellen Zusammenhänge zur Untersuchung.

Ich brachte zunächst vor die beiden Ohren Zinkresonatoren und leitete den linken mit einem Schlauch nach dem Gehörgang des rechten Ohres, den rechten ebenso in das linke Ohr. Wurde nun eine Stimmgabel ($n = 384$) abwechselnd vor dem linken und vor dem rechten Ohre angeschlagen, so erfolgte die Lokalisation natür-

lich nach der entgegengesetzten Seite. Die akustische Kreuzung war hierbei ziemlich vollständig, da die Gabel ohne die Resonatoren überhaupt nicht gehört wurde, doch entzog sich aus eben diesem Grunde auch die Nachwirkung einer Prüfung. Außerdem brachte die abklingende Stimmgabel den Schallort selbst nicht zu einer eindringlichen optischen Wahrnehmung. Ich stellte daher vor die nach vorn gerichteten Resonatoren je einen Schallhammer auf und ließ diese in rhythmischer Folge abwechselnd links und rechts schlagen. Schloß nun der Beobachter die Augen, so hörte er die Hammerschläge gekreuzt. Die Verstärkung durch den Resonator kehrte also das gewöhnliche Intensitätsverhältnis hinreichend weit um, obgleich natürlich die Hämmer auch ohne Resonator durch gewöhnliche Luftleitung und also auch ohne Vertauschung gehört werden konnten. Jetzt öffnete man die Augen und folgte möglichst aufmerksam den Bewegungen der Hämmer. Den Gesichtswahrnehmungen erlag die gekreuzte Lokalisation: der linke Hammer klopfte wirklich links, der rechte rechts. Wenn der Beobachter in dieser neuen, also dem tatsächlichen Intensitätsverhältnis widerstreitenden Lokalisation nach einigen Minuten ganz sicher geworden war, schloß er wieder die Augen. Und nun blieb eine Zeitlang, etwa während fünf bis acht Schlägen, die neu gebildete, dem Intensitätsverhältnis widerstreitende Vorstellung erhalten, bis sie allmählich mit zwingender Gewalt in die alte, also dem Intensitätsverhältnis entsprechende, zurückkehrte. Hiermit war zwar eine Nachwirkung jener unter der Herrschaft der Gesichtsvorstellungen gestifteten falschen Zuordnung nachgewiesen. Um diese aber genauer zu studieren, mußte man die Vertauschung leichter in der Hand haben.

Ich ging daher zu einer mikrophonischen Schallverstärkung über, und begann mit einem für Schwerhörige bestimmten mikrophonischen Hörapparat[1]). Wurde durch diesen die Schallstärke auf dem einen Ohr gesteigert, so traten aber in der Regel keine Lokalisationstäuschungen ein: das unbewaffnete Ohr beherrschte die Lokalisation. Dabei griffen bereits die Zeitunterschiede zwischen der Erregung in den beiden Ohren, die bei der Verschiedenheit des Schallweges entstehen mußten, störend ein (vgl. hierüber unten 4). Erst wenn man das unbewaffnete Ohr zudrückte, ergaben sich die dem Intensitätsverhältnis entsprechenden Täuschungen. Überdies war die Beobachtung mit diesen sehr empfindlichen und eben für das schwer-

---

1) Der Apparat wurde von der Deutschen Akustik-Gesellschaft, Berlin-Wilmersdorf, bezogen.

hörige Ohr berechneten Apparate so anstrengend, daß ich sie in der folgenden Anordnung durch gewöhnliche Mikrophone ersetzte. In Fig. 3 sind T_1 und T_2 zwei Telephone, die in konstanter Entfernung von dem fixierten Kopfe des Beobachters angebracht waren oder durch den Beobachter selbst mit gleichmäßigem schwachen Druck vor die beiden Ohren gehalten wurden. In ihre Verbindungen mit den Mikrophonen M_1 und M_2 waren die Doppelumschalter W_1 und W_2 gelegt, die jedes Telephon durch einen einfachen Handgriff mit einem der beiden Mikrophone in Verbindung brachten. In Fig. 3

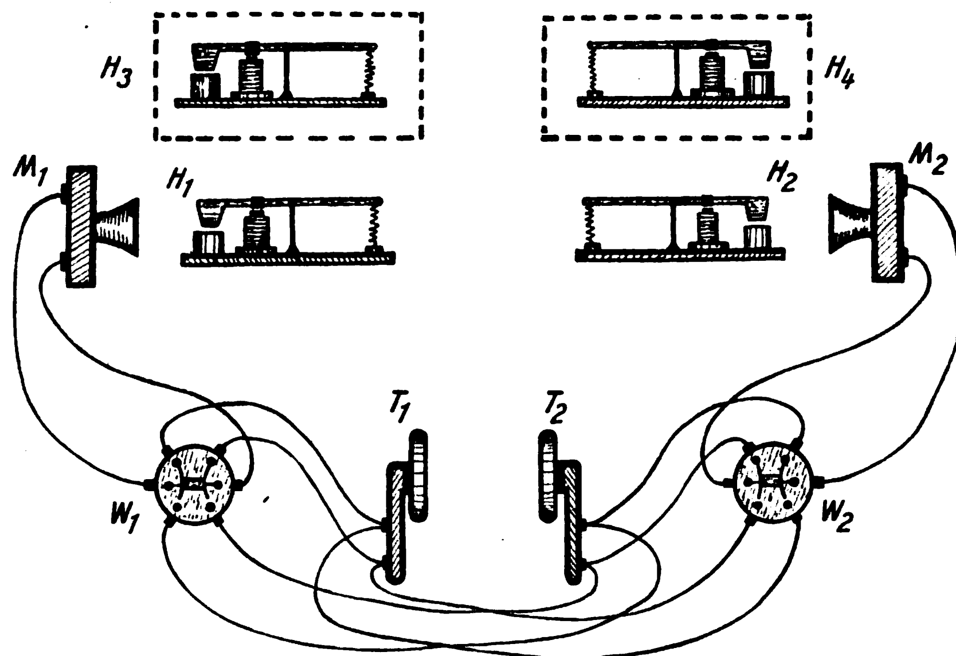


Fig. 3. Versuchsanordnung zur künstlichen Vertauschung des Intensitätsunterschieds.

ist die Stellung der beiden Umschalter gezeichnet, bei der M_1 mit T_1, M_2 mit T_2 verbunden ist. Denkt man sich die beiden Umschalter nach unten umgelegt, so wäre umgekehrt M_1 mit T_2 und M_2 mit T_1 verbunden, also die Kreuzung hergestellt. Vor den beiden Mikrophonen standen die elektromagnetischen Schallhämmer H_1 und H_2, die durch einen Zeitsinnapparat abwechselnd betrieben wurden. In diesen, wie in allen folgenden Versuchen betrug die Pause zwischen zwei Schlägen 1″ bis 1,2″. Die dahinter stehenden Hämmer H_3 und H_4 wurden erst später gebraucht. Die Apparate waren auf einem Tisch aufgestellt. Größere Entfernungen der Schallhämmer vom Beobachter als etwa 1 m kamen ja doch nicht in Frage, da dann

das zeitliche Auseinanderfallen des durch Luftleitung und des im Telephon gehörten Schalls störend eingegriffen hätte. Die im folgenden mitzuteilenden Erscheinungen wurden gemeinsam von Frl. Dr. Paulssen und mir selbst beobachtet, über das Verhalten anderer Vpn. siehe unten (S. 105).

Wenn man zwischen den beiden Telephonen T_1 und T_2 saß, so wirkten auf das Gehörorgan bei jedem Hammerschlage zwei Schallquellen, der Hammer und das nahe dem Ohre stehende Telephon. Solange die Augen offen waren, spalteten sich leicht die beiden Schallreize, d. h. man hörte eben den Hammer und das Telephon. War aber bei dem Auswendiglernen der neuen Zuordnung die Aufmerksamkeit ganz den Hammerschlägen zugekehrt, so kam die besondere Qualität des Telephongeräusches nicht mehr zum Bewußtsein, und dieses wirkte jetzt nur als eine Verstärkung des Hammerschlags für das betreffende Ohr. Immer und mit Leichtigkeit trat diese Verschmelzung bei geschlossenen Augen ein. Da hörten wir von Anfang an nur einen Schallreiz, und zwar in einer mittleren Richtung, wie bei der gewöhnlichen Lokalisation in einem extrakraniellen Hörfeld. Ließ man nun die beiden Hämmer mit geschlossenen Augen lokalisieren und gab dann plötzlich den telephonischen Zusatz bei ungekreuzter Schaltung der Telephone, so rückten die Hämmer scheinbar auseinander, ganz natürlich, da der Zusatzreiz den Intensitätsunterschied vergrößerte. Zugleich schienen sie wegen der stärkeren Gesamtintensität näher zu rücken. Öffnete man darauf die Augen, so wurde der Schall mit Sicherheit dorthin verlegt, wo man ihn entstehen sah, also an die Stelle des Hammers. Umgekehrt rückte bei der Kreuzung der Telephone der Schall des Hammers nach der Mitte zu, wie es der Minderung des Intensitätsunterschieds entsprach.

Sehr schön ließ sich das allmähliche Entstehen und Verschwinden der gekreuzten Lokalisation beobachten, wenn der Zusatzreiz, den die Telephone T_1 und T_2 darstellten, in seiner Größe variabel gemacht wurde. Dies geschah am einfachsten dadurch, daß die Telephone T_1 und T_2 an einer Schiene gleichmäßig und geräuschlos gegen die Ohren des ruhig sitzenden Beobachters verschoben wurden. Dieser hatte die Augen dauernd geschlossen und richtete seine ganze Aufmerksamkeit auf die Hammerschläge, die er ohne telephonischen Zusatzreiz in gewöhnlicher Weise rechts und links lokalisierte. Nun wurden aus großer Entfernung, in der sie so gut wie unhörbar waren, die Telephone mit gekreuzter Schaltung langsam herangeführt. Bisweilen trat eine Spaltung ein. Man hörte den Schall etwa zugleich

vorn links und ganz nahe rechts am Ohr: also die vor dem Versuche unter den gewöhnlichen Bedingungen des Hörens vollzogene Lokalisation leistete Widerstand. Es entstand eine sonderbare Verwirrung, das Netz der Assimilationen zerriß, und die nähere Heranführung der Telephone verstärkte nur die Spaltung. Glückte es aber dem Beobachter, dank seiner Verdichtung der Aufmerksamkeit auf die Hämmer, die Spaltung zu vermeiden, so wanderte der scheinbare Ort der Hämmer bei einer bestimmten Entfernung der Telephone von den Ohren, im Durchschnitt bei 2,3 cm, durch die Medianebene in die gekreuzte Lage hinüber.

Rückten nun die gekreuzten Telephone von den Ohren aus allmählich nach außen, so spielten sich die Erscheinungen in der umgekehrten Reihenfolge ab. Jetzt aber erhielt sich die gekreuzte Lokalisation ziemlich lange, trotzdem der gekreuzte Bestandteil der ganzen Schallerregung immer mehr abnahm, im Mittel bis zu 4,0 cm Entfernung, und auch dann, wenn die Kreuzung schließlich aufgehoben war, blieb immer noch der scheinbare Richtungsunterschied der Hämmer kleiner als er nachträglich mit offenen Augen vorgefunden wurde.

Hiermit ist eine deutliche Nachwirkung der vorhandenen Lokalisation nachgewiesen. Die Stellen, an denen die Kreuzung zum ersten Male eintritt, oder, wenn sie da gewesen war, aufhört, fallen nicht zusammen. Die vorhandene Lokalisation wirkt angleichend. Derselbe Intensitätsunterschied, bei unseren Versuchen zwischen den Entfernungen der Telephone von 1,3 cm und 4 cm, kann je nach der Lokalisation, von der aus er erreicht wird, eine Kreuzung oder Aufhebung einer Kreuzung bedeuten.

Neben diese rein akustischen Assimilationen traten ähnliche Wirkungen unter dem Einfluß des Gesichtssinnes. Begann der Versuch bei Kreuzung der Telephone mit offenen Augen, so war es anfangs durchaus nicht leicht, die neue durch die Gesichtswahrnehmung geforderte Zuordnung zu vollziehen. Die Augen gingen an der Hand der Schallintensitäten zunächst immer nach dem falschen Hammer hin. Allmählich setzte sich die optische Wahrnehmung durch, und der Schall, der in Wirklichkeit etwa rechts viel stärker war als links, kam doch von dem linken Hammer her, dem sichtbaren Ausgangspunkte des Schalls. Dann wurden die Augen geschlossen, und wie bei dem Resonatorenversuch (S. 94) wirkte auch hier die falsche Lokalisation nach. Etwa nach zwei Doppelschlägen wurde die Lokalisation unsicher, aber erst nach fünf bis acht Schlägen war die völlig sichere Umkehrung vollzogen. Jenes Stadium der

Unsicherheit schloß oft einen Kampf der erlernten Vorstellung mit dem Intensitätsverhältnis in sich. Es gab nicht einen Sprung von der einen Vorstellung zur anderen, sondern ein Wandern: die Schläge kamen während dieser Zeit wirklich einmal aus der Mitte. Im allgemeinen war die Nachwirkung um so größer, je besser die Aufmerksamkeit auf die gesehenen Hämmer konzentriert gewesen war, und je länger der Beobachter es fertig gebracht hatte, ungestört die dem Intensitätsverhältnis entgegengesetzte Vorstellung aufrecht zu erhalten. So fanden wir eine kräftige Nachwirkung bei einer Dauer der gekreuzten Lokalisation von etwa 3 Minuten, während eine nur kurzdauernde Kreuzung ohne Spur von Nachwirkung erlosch, sobald die Augen geschlossen wurden.

Die Tatsache einer solchen Nachwirkung läßt zwar einen Schluß auf die Art und Weise zu, wie unter der Herrschaft der Gesichtswahrnehmungen die akustischen Eindrücke umgewandelt werden. Käme nämlich jene Täuschung bei der Kreuzung der Telephone einfach durch Verdrängung oder Unterdrückung der akustischen Eindrücke zustande, so wäre es unerfindlich, wie nach Ausschaltung der Gesichtswahrnehmungen die allein übrigbleibenden akustischen Eindrücke noch weiter jene Eigentümlichkeiten der Lokalisation wenigstens während einiger Sekunden beibehielten. Es muß sich also um eine Umwandlung handeln. Wie weit aber greift diese ein? Sicherlich nicht bis zu den Grundlagen der Richtungswahrnehmung, nämlich jener Unterscheidbarkeit der Eindrücke des linken und des rechten Ohres (vgl. S. 82). Die Vorstellung ist von vornherein abzuwehren, als wäre irgendwie jene Unterscheidbarkeit angetastet. Denn diese ist Bedingung jeder auf Ungleichheiten der Erregung beruhenden Richtungswahrnehmung, mag diese auch künstlich in falsche Bahnen gedrängt sein. Also nur um die von dieser Unterscheidbarkeit erst getragenen lokalen Zeichen des Schalleindrucks kann es sich handeln. Werden diese unterdrückt und durch Scheinmerkmale ersetzt, oder werden sie einer zeitweiligen Vertauschung in die Hände gespielt? Auf diese Frage antwortet folgender Versuch. Nachdem der Beobachter bei gekreuzten Telephonen die neue Zuordnung erlernt hatte, schloß er die Augen, hob gleichzeitig durch die Wender W_1 und W_2 die Kreuzung auf und achtete so scharf als möglich auf die Richtung der unmittelbar folgenden Schallreize. Ich gestehe, daß ich dem Ausfall dieses Versuches mit Spannung entgegensah. Wären nämlich wirklich die Lokalzeichen umgestimmt worden, so hätten jetzt, bei Aufhebung der Kreuzung, die Schläge wieder aus der falschen Richtung kommen müssen. Ich dachte dabei

an die Versuche von Stratton, der sich an die Inversion einer Brille mit umkehrenden Prismen so gewöhnte, daß er zum Schlusse wieder alles aufrecht sah. Als er nun die Brille ablegte, waren zunächst wieder Orientierungsstörungen vorhanden, ein Beweis, daß es sich wirklich um eine Umstimmung der lokalen Eigentümlichkeiten gehandelt hatte.

Der Versuch mit der akustischen Kreuzung verlief in dieser Beziehung negativ. Nicht die leiseste Spur davon ließ sich entdecken, daß etwa nach plötzlicher Aufhebung der Kreuzung eine Tendenz zu falscher Lokalisation vorhanden wäre: die Täuschung, die während der Kreuzung einen rechts stärkeren Schall nach links verlegt hatte, war mit einem Schlage zerstört. Es setzte eine neue Wahrnehmung ein, die mit aller Sicherheit den links stark gehörten Schall auch im Schallraum links erscheinen ließ. Nun war allerdings die Dauer des Erlernens und der Gewöhnung an die gekreuzte Lokalisation bei diesen Versuchen sehr begrenzt. Länger als etwa eine Viertelstunde wurden niemals in einer Folge die Schallreize mit der Kreuzung angehört. Vielleicht erfordert eine wirkliche Umstimmung der Lokalzeichen eine viel längere Dauer der Kreuzung, die sich eben beim Gehörorgan kaum erzielen läßt. Wie dem auch sei — die unter unseren Bedingungen beobachtete Nachwirkung kann nur als die Nachwirkung einer Scheinlokalisation aufgefaßt werden, bei der die aus den Gesichtswahrnehmungen stammende Verlagerung der Schallreize für kurze Zeit erhalten bleibt. Es erinnerte an eine umkehrbare perspektivische Täuschung, bei der auch die einmal gebildete Tiefenvorstellung meist einige Zeit hindurch andauert, während der Anlaß zu ihrer Entstehung schon verschwunden sein kann. So war es denn auch für das Gelingen des Versuchs mit der einfachen Nachwirkung entscheidend, daß die Qualität der Schläge während der Nachdauer der falschen Zuordnung unverändert blieb. Für einen qualitätsfremden Schallreiz bestand die Nachdauer der falschen Zuordnung nicht; ja schon die bloße Preisgabe der rhythmischen Folge, bei der die Kreuzung unter Anleitung der Gesichtswahrnehmungen gestiftet worden war, hob die Nachwirkung auf. Die akustische Kreuzung deckt also zwei sehr verschiedenartige Bestandteile in der Richtungswahrnehmung auf. Der eine ist leicht durch die Assoziationen umzuwandeln, der andere setzt einen beharrlichen Widerstand entgegen. So leicht sich ein einzelner Schalleindruck aus dem Gefüge der Raummerkmale herausbiegen läßt, so sicher bleibt die eigentliche Grundlage für die Lokalisation dabei unverändert. Hierin steckt eben die Wirksamkeit jener

Unterschiede der beiden Ohren, von denen wir gesprochen haben (vgl. S. 82).

Ähnliche Eingriffe in die Schallokalisation übte auch eine bloße Vertauschung der Gesichtseindrücke aus. Die bekannte Neigung, einen Schalleindruck an den Ort eines gleichzeitigen Gesichtseindrucks zu verlegen, erleichterte die Stiftung solcher falscher Assoziationen[1]). Die Anordnung der Apparate ist aus Fig. 3 (S. 96) zu ersehen. Nur wurden jetzt die beiden Wender W_1 und W_2, anstatt nach T_1 und T_2, nach den Hämmern H_1 und H_2 abgeleitet, an Stelle der Mikrophone M_1 und M_2 aber die beiden neuen Hämmer H_3 und H_4 eingeschaltet. Diese standen für den Beobachter verdeckt hinter den beiden sichtbaren Hämmern H_1 und H_2, die so eingestellt wurden, daß sie zwar die Bewegung des Hämmerns ausführten, aber keinen hörbaren Schall hervorbrachten. Genau wie vorher bei den Telephonen ließ es sich auch jetzt einrichten, daß der stumme aber sichtbare Hammer entweder mit dem schallgebenden aber unsichtbaren Hammer derselben oder der anderen Seite gleichzeitig kam.

Um ein Bild von dem Einfluß der stummen Hämmer H_1 und H_2 zu gewinnen, begannen wir mit Versuchen, bei denen die Hämmer nicht gekreuzt waren. Also gleichzeitig mit der Bewegung von H_1 kam der Schall von H_3, ebenso hingen H_2 und H_4 zusammen. H_3 und H_4 standen zu beiden Seiten der Medianebene, so daß bei geschlossenen Augen gerade noch rechts und links unterschieden wurde. H_1 und H_2 standen 50 cm auseinander. Der Beobachter saß 1,5 m entfernt völlig symmetrisch zu ihnen beiden. Sah er nach den stummen Hämmern hin, so rückte der Schlag einwandsfrei an die Stelle dieses Hammers. Die geringe Abweichung der beiden Hammerschläge von der Medianebene wurde durch die optische Suggestion vergrößert, und der Leichtigkeit, mit der diese Täuschung eintrat, entsprach eine lange Nachwirkung nach Schließung der Augen.

Jetzt wurden H_3 und H_4 genau in der Medianebene aufgestellt. Schloß der Beobachter die Augen, so kamen ihm die beiden Schallreize aus derselben Richtung, blieben aber in ihrer Qualität deutlich unterscheidbar. Wenn er nun die beiden stummen Hämmer, wie vorhin je 25 cm seitlich der Medianebene, ansah, so rückten ihm die Schallreize in deren Richtung. Es blieb dabei meist die Vorstellung, daß sie nicht an dem stummen Hammer selbst, sondern etwas hinter ihm lägen. Aber sie waren trotzdem deutlich auf den stummen

1) Vgl. hierzu meine Untersuchungen über die Lokalisation bei disparaten Nebenreizen. Wundts Psych. Stud. Bd. 5. 1910. S. 73ff.

Hammer bezogen. Wurden nun die Augen geschlossen, so blieb dieser große Winkelunterschied längere Zeit hindurch erhalten, etwa während fünf bis acht Doppelschlägen, in einem vereinzelten Falle überhaupt so lange, als die Spannung der Aufmerksamkeit aushielt. Dabei blieb der Beobachter in der von selbst beharrenden Gesichtsvorstellung der Schallquelle. Aber selbst wenn er sofort und möglichst stark die Aufmerksamkeit nur auf die Schallreize richtete, kamen immer noch zwei bis drei Doppelschläge aus den seitlichen Richtungen, und erst die späteren kehrten in die Medianebene zurück.

Das Entstehen und Verschwinden dieser Richtungstäuschungen ließ sich besonders deutlich bei plötzlicher Vertauschung der Hammerschläge verfolgen. Die beiden aus der Medianebene kommenden Hammerschläge mögen sich als »hell« und »dunkel« unterscheiden. Der hellere kam gleichzeitig mit H_1, wanderte also nach links, d. h. der (stumme) Hammer H_1 klingt »hell«; der dunklere kam gleichzeitig mit H_2, wanderte also nach rechts, d. h. der (stumme) Hammer H_2 klingt »dunkel«. Jetzt wurde die Zuordnung plötzlich vertauscht: der helle Hammerschlag kam gleichzeitig mit H_2, der dunkle mit H_1. Die Vertauschung bewirkte zunächst eine starke Verwirrung. Der Beobachter sah unter der Führung der vorhandenen Assoziationen nach dem falschen Hammer hin. Er suchte also den hellen Schlag noch links, bei H_1, und den dunklen rechts, bei H_2. Dann kamen beide Schallreize in ziemlich unbestimmter Form aus der Mitte, und schließlich traten sie ruhig nach der entgegengesetzten Seite heraus. Diese Umgestaltung vollzog sich im Verlaufe von vier bis fünf Doppelschlägen, während die erstmalige Anziehung der Hammerschläge durch die Gesichtseindrücke meist schon nach zwei Doppelschlägen vollständig war. In dieser Verlängerung steckt also wieder eine Nachwirkung der akustischen Scheinlokalisation. Der Wechsel dieser Lokalisationen erinnerte an die verschiedenen Auffassungen einer umkehrbaren perspektivischen Figur. In der Tat war ja bei unserem Versuch die Abweichung der Schallreize von der Medianebene, also ihre Ausbreitung auf einer vor dem Beobachter gedachten Linie nur ein Schein: objektiv kamen sie stets von demselben Punkte her. Man kann daher in Analogie zu den pseudoskopischen Erscheinungen in unserem Falle von pseudoakustischen Erscheinungen reden, und diese Bezeichnung auch für ähnliche umkehrbare Schalltäuschungen verwenden.

Die Sicherheit, mit der diese Erscheinungen sich abspielten, ermutigte zu dem Versuche, einen wirklichen Richtungsunterschied von Schallreizen bloß durch Gesichtswahrnehmungen umzukehren.

H_3 und H_4 standen jetzt wieder, wie in Fig. 3, S. 96, links und rechts der Medianebene, aber nur um so viel, daß diese Abweichung gerade sicher erkannt wurde. Saß der Beobachter 1,5 m von H_3 und H_4 entfernt, so mußte der Abstand etwa 10 cm betragen. Die Hämmer wurden mit gekreuzter Schaltung verbunden, also H_1 mit H_4, und H_2 mit H_3. Richtete sich nun die volle Aufmerksamkeit auf die Bewegung an den beiden stummen Hämmern H_1 und H_2, so wurde H_4, der gleichzeitig mit H_1 kam, links gehört, und ebenso H_3, der gleichzeitig mit H_2 kam, rechts. Es glückte dies allerdings nur bei einer völligen Versenkung in die Aufgabe. Denn die Inversion war mit den stummen Hämmern viel schwieriger hervorzubringen als früher mit den gekreuzten Telephonen. Wurden dann in dem Augenblicke, wo die unsichtbaren Hammerschläge völlig in den sichtbaren Hammerbewegungen aufgingen, die Augen geschlossen, so hörte man meist nur noch je einen Schlag in der Vertauschung von rechts und links. Der zweite Doppelschlag lag häufig einigermaßen unbestimmt in der Mitte, und der dritte dann sicher wieder auf der richtigen Seite. Gelegentlich aber ließ sich die pseudoakustische Lokalisation bis zu vier Doppelschlägen festhalten. Dann zerfiel die Täuschung, und die Schläge sprangen auf die richtige Seite hinüber. Öffnete der Beobachter nach dem Abklingen der Inversion wieder die Augen, so geriet er in eine arge Verwirrung. Es sah so aus, als wenn die Hämmer verkehrt schlügen. Die Zumutung, den Hammerschlag auf der entgegengesetzten Seite zu suchen, schien einer Scheinwirklichkeit zu entstammen, wie das Greifen nach dem Bilde hinter dem Spiegel, und die erneute Kreuzung bedeutete nicht Hingabe an ein Täuschungsmotiv, sondern eher Annäherung an das wirkliche Verhalten der Schallreize.

Wie bei dem Versuch mit den gekreuzten Telephonen (vgl. S. 100), ließ sich auch die pseudoakustische Wahrnehmung durch Einführung eines fremden Schallreizes prüfen. Zu diesem Zweck wurden die unsichtbaren Hämmer H_3 und H_4 wieder in die Medianebene gerückt. H_4 konnte beliebig gegen einen möglichst nahe an seine Stelle gebrachten Klingelschlag ausgetauscht werden. Nachdem sich die Scheinlokalisation eingestellt hatte, wurde bei geschlossenen Augen an Stelle des erwarteten H_4 der Klingelschlag gegeben. Aber der Klingelschlag unterlag nicht der Täuschung: er kam aus der Mitte. Ebenso kam während der Nachwirkung einer Inversion, die sich bei Kreuzung der Gesichts- und Gehörseindrücke eingestellt hatte, der Klingelschlag sofort aus seiner wahren Richtung. Die Klingel gehörte eben nicht in den Zusammenhang zwischen Hammer und Schlag.

»So klingt es nicht, wenn der Hammer geht«, war die schlichte Ablehnung des Beobachters. Es zeigte sich also wiederum, daß die Nachwirkung der Lokalisationstäuschung nicht auf einer Umstimmung der lokalen Merkmale beruhte — diese hätte auch den qualitätsfremden Reiz verlagern müssen —, sondern nur auf einer räumlichen Fehlleitung des gesamten assoziativen Zusammenhangs, in dem gerade dieser eine bekannte Reiz gestanden hatte. Die Unterscheidbarkeit der Eindrücke des linken und des rechten Ohres erscheint hier in demselben Lichte wie bei der akustischen Kreuzung (S. 100 f.).

Entsprechende Scheinlokalisationen gab es endlich bei der Entfernung. Jetzt standen H_1 und H_2 hintereinander in der Medianebene, H_1 1 m und H_2 1,25 m vom Beobachter entfernt, und unter ihnen die verdeckten Hämmer H_3 und H_4 (vgl. Fig. 3, S. 96), mit demselben Unterschied der Klangfarbe wie vorhin. Waren zunächst H_3 und H_4 in der Entfernung nicht zu unterscheiden, so trat mühelos die Verlegung des Schalls an die Stelle des gleichzeitig sich bewegenden H_1 oder H_2 ein. Bei einer Vertauschung der Zuordnung rückte sofort der nächste Hammerschlag an die Stelle des gleichzeitig sich bewegenden Hammers. Es möge also der helle Schlag mit dem näheren Hammer, der dunkle mit dem ferneren verbunden gewesen sein. Nach dem hellen Hammerschlag wird vertauscht. An Stelle des erwarteten dumpfen kommt nun noch einmal der helle, gleichzeitig mit der Bewegung des ferneren Hammers. Und dieser zweite helle Schlag, den ich eben noch vorn hörte, wird mit Sicherheit schon hinten gehört. Es gab keine Verwirrung, auch keinen Übergang, sondern eine sofortige Ersetzung der früheren Lokalisation. Die pseudoakustische Tiefenvorstellung hatte also zum Unterschiede von der pseudoakustischen Richtungsvorstellung (vgl. S. 103) keinerlei Nachwirkung. Diese zeigte sich erst, wenn die beiden verdeckten Hämmer H_3 und H_4 so weit auseinander rückten, daß der Tiefenunterschied mit geschlossenen Augen richtig erkannt wurde. Ein solcher Entfernungsunterschied ließ sich leichter als früher der Richtungsunterschied durch Vertauschung der sichtbaren Hämmer in sein Gegenteil verkehren, und auch die Nachwirkung der Vertauschung bei geschlossenen Augen von drei bis vier Doppelschlägen war jener überlegen (vgl. S. 103). Dieses Verhalten entsprach also durchaus der geringeren Sicherheit der akustischen Tiefenwahrnehmung im Vergleich mit der akustischen Richtungswahrnehmung. Zugleich erinnern wir uns daran, daß die Entfernungsvorstellungen sich nicht auf so tiefliegende Merkmale stützen können, wie sie die

Richtungsvorstellungen in der Unterscheidbarkeit der beiden Ohren und den damit verknüpften Unterschieden haben (S. 82 ff.). Es ist also verständlich, daß sie der optischen Suggestion stärker erlag als jene, und dementsprechend die eigentlichen Tiefenmerkmale erst später die Herrschaft wiedererlangten.

Schließlich noch ein Wort über die individuellen Unterschiede. Die Erscheinungen sind bisher nach den Beobachtungen der beiden genannten Vpn. geschildert worden. Bei Vergleichung mit anderen Vpn. zeigte sich, daß das Eintreten der akustischen Kreuzung und der pseudoakustischen Täuschung manchen Schwankungen unterworfen ist. Dies nimmt uns nicht wunder, da die Fähigkeit sich in solche ungewohnten Bedingungen der Wahrnehmung hineinzuversetzen, sicherlich sehr verschieden ist. Handelte es sich doch um Phantasieerlebnisse, und diese zarteren Gebilde verkümmern oft unter dem Wissen um den wahren Sachverhalt. Neben dieser allgemeinen Bedingung kommt eine besondere in Frage: der Einfluß der Gesichtswahrnehmungen auf die Lokalisation der Schallreize kann je nach den Vorstellungsgewohnheiten der Vp. verschieden sein. So fiel aus der Gesamtheit ein Beobachter heraus, der keine pseudoakustische Erscheinung zustande brachte. Er war ausgesprochen akustisch veranlagt, lernte z. B. chemische Formeln nur nach dem Klange und bezeichnete es als unmöglich, solche langen Wörter optisch zu beherrschen. Vielleicht hängt damit die Unwirksamkeit der Gesichtseindrücke in diesem vereinzelten Falle zusammen.

4) Der Einfluß des binauralen Zeitunterschieds.

Neben dem Unterschiede der Intensitäten hat der Unterschied in der zeitlichen Entstehung der Schallerregungen eine Rolle in den Theorien des beidohrigen Hörens gespielt. Es ist nicht zu bestreiten, daß ein seitlicher Schall dasjenige Ohr eher erreicht, auf dessen Seite er liegt — und die Theorie fand in diesem Unterschied ein willkommenes Merkmal für die binaurale Richtungswahrnehmung. Ich habe allerdings keine Versuche angetroffen, diesen Einfluß experimentell sicherzustellen oder durch eine ins einzelne gehende Theorie zu klären. Und dabei erheben sich doch hier genau dieselben Fragen wie bei dem Intensitätsunterschied. Die Wirksamkeit des Zeitunterschieds müßte nachgewiesen und zahlenmäßig festgelegt werden, um sie mit den sonstigen Leistungen des Gehörorgans in zeitlichen Unterscheidungen vergleichen zu können, und auch dann bleibt die Umsetzung zeitlicher Unterschiede in räumliche noch sehr einer Erklärung bedürftig.

Ich habe diese Frage zunächst rein experimentell angefaßt und zu entscheiden gesucht, ob Zeitunterschiede Richtungswahrnehmungen zustande bringen. Zu diesem Zweck müssen künstlich die übrigen Hilfsmittel der Richtungswahrnehmung ausgeschaltet werden, so daß nur Zeitunterschiede zurückbleiben. Eine solche Herausschälung ist im dichotischen Hören möglich. Wenn ich denselben Schallreiz den beiden Ohren auf getrennten Wegen zuführe, so können alle Bedingungen für die beiden Ohren ganz gleich gehalten werden: wir erhalten mit Sicherheit eine Medianlokalisation. Tritt das Schallbild aus dieser heraus, wenn nur ein Zeitunterschied der Erregungen hergestellt wird? Das ist die Frage, um die es sich handelt. Ich benutzte hierzu die Anordnung der Fig. 2 (vgl. S. 87). Nur wurden die Mikrophone M_1 und M_2 auf eine Entfernung von 10 m auseinandergezogen, und die Schallquelle S, die jetzt aus einem sehr kurzen Geräusch bestand, in die Mitte der Verbindungslinie von M_1 und M_2 gebracht. Bei Verschiebungen von S gegen M_1 oder M_2 entstanden natürlich Unterschiede der Stärke und Färbung des Schalls. Diese wurden in ziemlich mühevollen Versuchen durch Einschaltung von Widerständen, Veränderung der Trichterstellung, Abdeckung des Mikrophons mit Tüchern u. a. so weit ausgeglichen, daß innerhalb der in Frage kommenden Verschiebungsgrenzen beim sukzessiven Hören an den Telephonen T_1 und T_2 keine Spur einer Verschiedenheit mehr zu entdecken war. Hörte man also die Schallquelle S gleichzeitig an den beiden Telephonen T_1 und T_2, so blieb allein der durch den Entfernungsunterschied von S gegen M_1 und M_2 gegebene Zeitunterschied, für je 1 m also 3 σ, übrig.

Der Ausfall des Versuches lohnte die Mühe, mit der die Grundlagen geschaffen worden waren: kleine Zeitunterschiede bewirkten in der Tat eine Verschiebung des intrakraniell lokalisierten Schallbildes nach der Seite des früher erregten Ohres hin. Und zwar galt dies für Zeitunterschiede bis zur Größe von 5 σ—10 σ. War diese Grenze überschritten, so kam die Ungleichzeitigkeit als solche zur Wahrnehmung. Ein genauerer Einblick war allerdings durch das Nachklingen im Mikrophon verwehrt — auch war ich mir dessen nicht ganz sicher, ob nicht Einwirkungen des Versuchsraums I (vgl. Fig. 2) den errechneten Zeitunterschied trübten. Darum verzichtete ich auf die objektiv einfache Schallquelle S und erzeugte in den Telephonen T_1 und T_2 völlig gleichartige Momentanreize durch Unterbrechung eines Stromkreises. Mit dem Wundtschen Spaltpendel ließ sich diese Unterbrechung zweier gleichmäßig gearbeiteter Kontakte in einem beliebigen Zeitunterschied bewirken. Auch hier ging

den Versuchen eine Ausscheidung der Intensitätsunterschiede voraus. Bei Gleichzeitigkeit der beiden Reize in T_1 und T_2 lag das intrakranielle Schallbild einwandsfrei in der Medianebene, und beim Sukzessivvergleich der Reize von T_1 und T_2 waren keine Unterschiede der Stärke oder der Klangfärbung mehr zu entdecken. Auch hierbei trat die Verschiebung nach der Seite des zuerst gereizten Ohres hin ein. Zugleich aber ließen sich bei allmählich wachsender Größe des Zeitunterschiedes die folgenden drei Stufen in der Selbstbeobachtung feststellen.

Bei den kleinsten Zeitunterschieden blieb das Schallbild noch in der Mitte, aber es war im Vergleich mit dem Eindruck bei Gleichzeitigkeit in eigentümlicher Weise verbreitert. Das Schallbild blieb einheitlich und jene Ausdehnung griff gleichsam nach beiden Seiten gleichmäßig über: es lag nicht mehr so glatt und schmal in der Medianebene wie bei Gleichzeitigkeit. An dieser Verbreiterung ließ sich die Ungleichzeitigkeit von der Gleichzeitigkeit unterscheiden — aber es steckte darin keinerlei zeitliches Erleben. Ununterscheidbar blieb darum auch die Richtung des Zeitunterschieds: Es machte für die Wahrnehmung keinen Unterschied, ob das linke oder das rechte Ohr zeitlich voranging. Bei gleichen absoluten Zeitunterschieden entstand der gleiche Eindruck der Verbreiterung — ohne Rücksicht auf das Vorzeichen.

Auf der nächsten Stufe trat zu der Verbreiterung des Schallbildes das Ausweichen aus der Medianebene nach der Seite des früher erregten Ohres hinzu. Das Schallbild blieb noch einheitlich — es wurden keine Zeitunterschiede wahrgenommen, aber es wanderte aus der Mitte heraus und folgte der Umkehrung des Zeitunterschiedes. Die Richtung des Zeitunterschiedes steckte also jetzt in der Wahrnehmung darin — nur eben nicht als zeitlicher oder zeitähnlicher Inhalt, sondern ausschließlich in dieser Lokalisationsform.

Mit zunehmender Größe des Zeitunterschiedes wurde endlich die dritte Stufe erreicht: Das einheitliche Schallbild zerfiel, und der Zeitunterschied gelangte zum Bewußtsein. Zunächst entstand dabei eine Scheinbewegung vom früher zum später erregten Ohre. Man könnte hier in Analogie zu den kinematoskopischen Täuschungen von einer kinematoakustischen Täuschung reden: Eben deswegen, weil der Schall, wenn auch sehr rasch, so doch mit deutlichem Wahrnehmungscharakter durch die Medianebene hindurcheilte. Eine weitere Vergrößerung ließ dann diese kinematoakustische Wahrnehmung mehr und mehr hinter der Auffassung eines reinen Doppelschlags zurücktreten.

Die Größe der Zeitunterschiede, innerhalb deren diese qualitativ so wohl umschriebenen Stufen lagen, war von verschiedenen Bedingungen abhängig. Günstig für die Wirksamkeit der Zeitunterschiede war eine möglichst kurze Dauer des Reizes und eine mittlere Intensität. Es heftet sich aber natürlich ein lebhaftes Interesse daran, welcher Grenzwert unter den günstigsten Bedingungen erreicht wird: Dieser böte sich von selbst einer zahlenmäßigen Vergleichung mit anderen Leistungen des Gehörsinnes auf dem Gebiete der zeitlichen Unterscheidung dar. Obgleich ich zu einer einwandfreien Ermittelung dieser Grenzwerte nicht vorgedrungen bin, möchte ich doch vorbehaltlich der späteren Ersetzung durch genauere Zahlen, einige Messungen mitteilen.

Die dritte Stufe begann bei Zeitunterschieden einzutreten, die 5 σ überstiegen: Wir haben in ihr eine binaurale Zeitschwelle vor uns, die zu der gewöhnlichen Zeitschwelle für Momentanreize von 2 σ in einem verständlichen Verhältnis steht. Die zweite Stufe, innerhalb deren die Lokalisation den Zeitunterschieden folgte, reichte herab bis zu 1 σ, anscheinend sogar noch tiefer und gar die Erscheinungen der ersten Stufe, also jene früheste Andeutung für die Wirksamkeit von Zeitunterschieden in Form einer Verbreiterung des Schallbildes, spielte sich bei Zeitunterschieden ab, die die Größe von 1 σ überhaupt nicht erreichten. Eine Sicherstellung dieser Zahlen muß einer späteren Nachprüfung vorbehalten bleiben: das eine aber scheint mir schon jetzt sicher zu sein, daß das dichotische Hören noch gegen Zeitunterschiede empfindlich ist, die für das monotische Hören ihre Wirksamkeit verloren haben. Sinkt ein Zeitunterschied unter die Zeitschwelle, deren unterer Grenzwert eben bei 2 σ liegt, so hat er für das monotische Hören seine Rolle ausgespielt: im dichotischen Hören aber ist er noch nachzuweisen. Hierin liegt also wiederum eine Steigerung der Leistung durch das Zusammenwirken der beiden Ohren, wie oben beim Intensitätsunterschied (S. 93).

Einer genaueren Einfügung dieser Erscheinungen in die Theorie will ich nicht vorgreifen, solange die zahlenmäßigen Angaben noch so unsicher sind. Gerade diese mußten aber über manche Möglichkeiten entscheiden, die hier auftauchen. So erinnert — um nur eine davon zu nennen — der untere Grenzwert von dem Bruchteil von 1 σ an die Zeitgröße, die man für die Dauer der intrakraniellen Leitung von Ohr zu Ohr einsetzen dürfte. Es erschiene dann also die Wirksamkeit des Zeitunterschiedes daran gebunden, daß in dem später erregten Ohr der aus der intrakraniellen Leitung herrührende Bestandteil der Erregung von der direkten Erregung noch zeitlich

getrennt sei. Doch fehlt einstweilen noch jede sichere Grundlage für die Prüfung solcher Vermutungen. Dafür stellt die bloße Tatsache, daß kleine Zeitunterschiede Richtungswahrnehmungen nach sich ziehen, schon eine Reihe interessanter Fragen. Als Bedingungen, unter denen Verschiebungen aus der Medianebene beim dichotischen Hören eintreten, hatten sich vor allem der Intensitätsunterschied und der Phasenunterschied aufgedrängt. Die Theorie vermochte zu zeigen, daß aus dem Phasenunterschied zufolge der intrakraniellen Leitung (vgl. S. 72) Interferenzen entspringen, die zu einem Intensitätsunterschied führen. Eine selbständige Wirksamkeit des Phasenunterschieds braucht also nicht angenommen zu werden: diese läßt sich einwandfrei auf Intensitätsunterschiede zurückführen. Wie sollen wir uns nun zu dem Zeitunterschied verhalten? Ist er als eine selbständige Bedingung anzuerkennen oder fordert auch er die Zurückführung auf eine der bekannten? Der Selbstbeobachtung sind hierfür keine sicheren Anhaltspunkte zu entnehmen. Der Eindruck der Seitenverschiebung war genau der gleiche wie bei einem entsprechenden Intensitäts- oder Phasenunterschied. Nur jene der eigentlichen Seitenverschiebung vorangehende Verbreiterung, die die erste Stufe kennzeichnete (S. 107), ist mir bei Intensitäts- oder Phasenversuchen nicht begegnet. Ebenso stellt die dritte Stufe mit ihren Scheinbewegungen, die das Zerfallen des einheitlichen Schallbildes in einen Doppelschlag einleiten, eine Erscheinungsfolge dar, die sich niemals bei Intensitäts- oder Phasenunterschieden ereignet. Während diese, sobald sie überhaupt die Schwelle ihrer Wirksamkeit überschreiten, sich völlig gleichförmig in eine Richtungswahrnehmung umsetzen, sind die Zeitunterschiede nur innerhalb eines eng begrenzten Ausschnitts, eben bei jenen absoluten Größen, die von der zweiten Stufe eingenommen werden, von Richtungswahrnehmungen begleitet. Unterhalb dieses Ausschnitts gilt die bloße Verbreiterung, oberhalb dieses Ausschnitts erlischt das dichotische Schallbild und verflüchtigt sich zur Wahrnehmung der Zeitfolge.

Der Verwandtschaftsgrad der Zeit- und Intensitätsunterschiede ist natürlich auch dem Experiment zugänglich. Man könnte fragen, ob sich innerhalb jenes Ausschnitts die von den Zeitunterschieden abhängigen Seitenverschiebungen durch die entsprechenden entgegengesetzten Intensitätsunterschiede wieder aufheben lassen — doch bin ich zu einer exakten Ausführung dieses Versuches nicht mehr gelangt. So bietet sich vorerst keine rechte Handhabe, um den Zeitunterschied in eines der bekannten Lokalisationsmerkmale umzuformen. Auch der Weg über die unterschiedlichen Anstiegs-

zeiten, die ja eine Aussicht auf Intensitätsunterschiede böten, wäre ziemlich gewagt, denn der Unterschied von wenigen σ erscheint doch in Anbetracht der langen akustischen Anstiegszeiten zu gering, um ihn für einen Intensitätsunterschied verantwortlich zu machen, der in der Nähe einer gewöhnlichen Unterschiedsschwelle für Schallstärken liegen müßte (vgl. S. 91). Endlich eine Anleihe bei den Phasenverschiebungen scheitert natürlich an der Beschaffenheit der Schallreize, die als kurzdauernde Knalle keine irgend sichere Phasenbeziehungen zulassen.

5) Die binaurale Entfernungsauffassung.

Schwerer noch als bei der Richtungswahrnehmung ist der Anteil des beidohrigen Hörens an der Entfernungsauffassung einzuschätzen. In ihrer eigentümlichen Unbestimmtheit bot sie Theorien und Versuchen über die Leistungen des Gehörorgans, aber ebenso der Aufrichtung von Analogien zu Leistungen des Gesichtssinns bei dem beidäugigen Tiefensehen einen nur allzu willkommenen Spielraum. So stellte man der binokularen Parallaxe eine binaurale Parallaxe zur Seite, die natürlich eine Richtungswahrnehmung des einen Ohres für sich voraussetzt, oder huldigte, wenn man diese nicht anerkannte, der Lehre von einem nur sekundären Charakter aller akustischen Tiefenvorstellungen. Auch hier wird die Untersuchung des dichotischen Hörens zu einem Prüfungsmittel. Es hatte sich mir früher ergeben, daß die Auffassung der Entfernung bei Ausschaltung des Hilfsmittels der Intensitätsschätzungen nicht verloren geht[1]). Man kann nämlich die mit dem Wechsel der Entfernung für den Hörenden eintretenden Intensitätsänderungen an der Schallquelle S so ausgleichen, daß er subjektiv immer die gleiche Schallstärke hört. Eine solche Ausgleichung hebt die Entfernungsauffassung nicht auf, sondern setzt sie nur um einen meßbaren Betrag herab. Was geschieht aber, wenn ich dichotisches Hören einführe? Beruht jene trotz gleichbleibender Intensität zustande kommende Auffassung der Entfernung auf irgendwelchen Veränderungen der Schallmasse, die sich — ich möchte sagen auf dem Wege zwischen Schallquelle und Trommelfell ereignen —, dann müßte sie erhalten bleiben, wenn ich an die Stelle der beiden Trommelfelle Mikrophone bringe und den Beobachter im anderen Raume an den beiden Telephonen hören lasse. Aus ihrem Ausfall aber müßte auf die Unrichtigkeit jener Voraussetzung geschlossen werden.

1) A. a. O., vgl. S. 71. Anm. 1.

Unter diesem Gesichtspunkte also schritt ich zu vergleichenden Versuchen über die Auffassung der Entfernung. Ich beschränkte mich auf einen einzigen Entfernungsunterschied. Der stärkere Schall war 50 cm, der leisere 100 cm von der Verbindungslinie der beiden Ohren oder der an dieselbe Stelle des Raumes gebrachten Mikrophone genau nach vorn entfernt. In Fig. 2 (S. 87) müßte man sich also M_1 und M_2 bis auf den Abstand der Trommelfelle einander genähert denken. Nachdem sorgfältig die kompensierende Veränderung der Schallstärke herausgesucht war, mußte der Beobachter die Entfernung der beiden Schallreize vergleichen, die in kurzer Zwischenzeit aufeinander folgten. Diese Zwischenzeit reichte aus, um das schallerzeugende Telephon S in die neue Stellung zu bringen und durch Ein- oder Ausschalten von Widerständen die Schallstärke zu variieren. Saß der Beobachter im Raume I, so erkannte er den Entfernungsunterschied von 50 cm in allen Fällen richtig, obgleich, wie gesagt, keine Intensitätsunterschiede mehr im Spiel waren. Hörte er dagegen an den beiden Telephonen im Raume II, so stellte sich keine irgend sichere Entfernungsvorstellung ein. Die über die Entfernung verlangten Urteile waren schwankend, und der Quotient der richtigen Angaben in die Gesamtheit der 120 Einzelversuche blieb merklich in der Nähe von 0,5. Es machte nun keinen wesentlichen Unterschied, ob der Beobachter an beiden oder nur an einem Telephone hörte. Nur darin zeigte sich das Hören an beiden Telephonen überlegen, daß gelegentlich trotz der gleichen Intensität der beiden Schalleindrücke feinere qualitative Unterschiede zur Wahrnehmung gelangten. Zwar vermochte der Beobachter auch mit beiden Telephonen zu Beginn der Versuche nicht zu unterscheiden, ob eine Änderung der Schallintensität durch Annäherung der Schallquelle an die Mikrophone oder durch objektive Verstärkung der Schallquelle hervorgebracht wurde, eine Unterscheidung, die bei Beobachtung im Raume I immer möglich war. Der Ton beharrte in seiner intrakraniellen Medianlokalisation und hatte nur je nach der Schallstärke ein verschiedenes scheinbares Volumen. Immerhin ließen sich allmählich sehr feine qualitative Unterschiede zwischen Annäherung und bloßer Verstärkung der Schallquelle entdecken, die man gleichsam lernen und in ein sekundäres Hilfsmittel zum Erraten der Entfernung umwandeln konnte. Aber unmittelbar kam irgendein sicherer Eindruck der Entfernung nicht zustande.

Um diesen zu erhalten, mußte das gewöhnliche Hören hinzugenommen werden — dann allerdings ergab sich eine Verstärkung der akustischen Plastik, also eine subjektive Vergrößerung der Tiefen-

unterschiede. Man denke sich in Fig. 2 die Scheidewand der beiden Räume I und II hinweg und die Schallquelle S etwa in die Mitte des Dreiecks M_1, T_1 und T_2, M_2 gerückt. Der Beobachter zwischen den beiden Telephonen hörte den Schall sowohl durch Luftleitung, wie durch die Telephone, ähnlich wie bei dem Versuch über akustische Kreuzung (Fig. 3, S. 96). Bei diesem Dreiecksversuch bildeten sich sehr lebendige Entfernungsvorstellungen. Meist erschien die Schallquelle S zunächst näher, und wenn sie sich vom Beobachter entfernte, so erschienen diese Unterschiede größer als sie in Wirklichkeit waren. Wir verstehen diese Steigerung der akustischen Plastik ohne Schwierigkeit aus der Verstärkung des Unterschieds der Erregung für die beiden Ohren durch die mikrophonischen Zusatzreize. Eine genauere Analyse ist aber unter diesen zusammengesetzten Bedingungen nicht gut möglich.

Es bleibt als Hauptergebnis jener negative Befund bei dem reinen Mikrophonversuch: und dieser ist durchaus nicht so selbstverständlich, wie es auf den ersten Blick erscheint. Man wird wohl einwenden, das intrakranielle Schallbild stamme doch aus der Vereinheitlichung zweier von den Telephonmembranen ausgehender Schallreize, von denen jeder, einzeln gegeben, dicht vor das Ohr lokalisiert wird. Es mag hiermit die häufige Neigung zur intrakraniellen Lokalisation zusammenhängen, in vielen Fällen aber wird doch das Schallbild deutlich nach außen, z. B. in einige Entfernung vor das Gesicht, verlegt. Welchem Gesetz eine solche Entfernungsvorstellung folgt, habe ich früher an einem in dieser Weise lokalisierenden Beobachter gezeigt[1]). Also nicht deswegen fehlte in unserem Falle eine sichere Beziehung der Entfernungsvorstellung zu der objektiven Entfernung der Schallquelle, weil es sich um dichotisches Hören überhaupt handelte, sondern weil bei der Aufnahme des Schalls durch die beiden Mikrophone irgendwelche Vorzüge verloren gehen, die als Kennzeichen der Entfernung dienen. Die Auffassung der Schallentfernung könnte an sich auf Veränderungen des Schalleindrucks beruhen, die sich auf dem Wege zwischen Schallquelle und Trommelfell ereignen, einschließlich der durch den Auftreffwinkel bedingten Art der Erregung für das Trommelfell. Daneben steht die Möglichkeit, daß die Art und Weise, wie der Schall an dieser Stelle des Raumes das gesamte Gehörorgan erreicht, also auch der zur gewöhnlichen Luftleitung hinzutretende Anteil der Luft-Knochenleitung, eine Grundlage der Entfernungswahrnehmung abgibt. Beim Mikrophonversuch

1) A. a. O., S. 71, Anm. 1.

ist diese zweite Bedingung gestrichen. Ich nehme ja mit dem Mikrophon den Schall nur von dieser einen Stelle des Raumes weg. Ich habe im Mikrophon bestenfalls nichts anderes als den Schallvorgang, der sich an dieser einen Stelle abgespielt hatte. In Wirklichkeit ist aber das ganze Gehörorgan, eingebettet in den der Luft-Knochenleitung fähigen Schädel, mit seinem Reichtum an äußeren anatomischen Formen, mit seiner Ausstrahlung in Kopf-Knochenleitung, mit seiner Wechselwirkung der Erregungen zur Aufnahme bereit: das ist der Unterschied. Der Mikrophonversuch beweist es, daß die zu dieser zweiten Gruppe gehörenden Vorgänge für die Entfernungsauffassung unerläßlich sind.

Welcher Art diese sind, das wäre leicht zu sagen, wenn man sie gemäß der Tatsache der monotischen Richtungsauffassung einsetzen dürfte. Aber der Gedanke, daß die von jedem Ohre für sich wahrgenommenen Richtungen zusammen die Entfernung bestimmen, findet darin seine Einschränkung, daß auch der streng monotische Beobachter von der Intensität unabhängige Tiefenlokalisationen vollzieht. Nimmt man hier zu Veränderungen der Klangfarbe seine Zuflucht, die als Tiefenzeichen dienen sollen, so hätte unser Mikrophonversuch nicht negativ ausfallen dürfen: denn diese wären bei der Aufnahme des Schalls durch das Mikrophon nicht völlig unwirksam geworden. Aber nicht nur an solchen Schwierigkeiten scheitert einstweilen jeder Versuch einer genaueren Hypothese. Er ist verfrüht, solange noch, unabhängig von jenen besonderen experimentellen Befunden, das Wesen des Zusammenwirkens der beiden Ohren erst seiner Aufhellung harrt.

Es klingt sehr schlicht: aus den beiden selbständigen Richtungswahrnehmungen des linken und des rechten Ohres müßte eine Tiefenwahrnehmung entspringen, und doch ist damit etwas sehr Rätselhaftes behauptet. Der Anschein der Selbstverständlichkeit rührt daher, daß sich zwei Richtungen in einer bestimmten Entfernung schneiden. Aber nicht mit dieser geometrischen Tatsache haben wir es zu tun, sondern mit den Vorgängen, die zu einer Tiefenwahrnehmung führen. Da steht zunächst die Richtungswahrnehmung vor uns, beim beidohrigen Hören als das vermeintliche Ergebnis eines Erregungsunterschiedes in den beiden Ohren, beim einohrigen Hören gebunden an irgendwelche nicht näher bekannte, aber jedenfalls mit der Richtung veränderliche Merkmale des Eindrucks. Was sollen wir uns aber unter dem Zusammenwirken dieser beiden Richtungswahrnehmungen denken? Etwa eine Verschmelzung der Richtungen zur Tiefenwahrnehmung, so wie die Erregungen zunächst zur Rich-

tungswahrnehmung verschmolzen seien? Das wäre eine unheilvolle Vermischung empiristischer und nativistischer Gedankengänge. Oder wieder eine Verschmelzung von Unterschieden der Erregung zu etwas Neuem, eben zur Tiefenwahrnehmung? Aber der Unterschied der Erregungen ist ja bereits von der Theorie in Anspruch genommen; er ist gleichsam schon für die Richtungswahrnehmungen verbraucht. Und doch ist mit ihm auch die Entfernung in eigentümlicher Weise verknüpft. Zu einem einzelnen Erregungsunterschied gehört nicht eine einzelne Richtung des Reizes, sondern je nach der Entfernung sind verschiedene möglich. Theoretisch haben wir uns jedenfalls vorzustellen, daß der Erregungsunterschied, den etwa ein sehr entfernter Reiz in der Nähe der Transversalachse erzeugt, gleich ist dem Erregungsunterschied eines vielleicht nahe der Medianebene gelegenen, aber dafür entsprechend näheren Reizes. Was ist dann also die Grundlage für die doch vorhandene Scheidung der Richtungs- und Entfernungswahrnehmungen? Stammt sie noch aus Elementen des Schallraumes selbst oder ist sie durch Assoziationen mit dem Seh- und Tastraum in diesen eingedrungen? Man sieht, hier kann man keinen Schritt weitergehen, ohne auf ganz allgemeine Fragen der Sinnespsychologie zu stoßen, die weit über den Rahmen dieser Studie hinausweisen.

(Eingegangen am 1. Januar 1918.)

(Aus dem Psychologischen Institut der Universität München.)

Uber optische Rhythmik.

Von

Heinz Werner.

Mit 7 Figuren im Text.

Die vorliegende Arbeit ist als Seitenast einer noch nicht abgeschlossenen Untersuchung über motorische Rhythmik während des Winter- und Sommersemesters 1915/16 im Psychologischen Institut der Münchener Universität entstanden. Sie zerfällt in zwei wohl experimentell, jedoch nicht theoretisch völlig voneinander unabhängige Abschnitte. Der erste Teil (fünf Vpn.) sucht die Frage nach der Existenz eines optischen Rhythmus auf experimentellem Wege zu beantworten. Der zweite Teil (vier Vpn.) will das Problem der Abhängigkeit der optisch-rhythmischen Zeitverhältnisse von der subjektiven Einstellung einer Lösung näherführen. —

Mein Dank an Geheimrat Külpe, der in entgegenkommendster Weise mir die Institutsmittel zur Verfügung stellte, kommt zu spät. Vielen Dank schulde ich dem Abteilungsvorstand Herrn Prof. Bühler, der mich in technischen Fragen beriet, und meinen Versuchspersonen.

1. Teil.

Untersuchung über den Tatbestand einer optischen Rhythmik.

Die Frage nach der Existenz eines optischen Rhythmus wird in den seltenen Fällen, in welchen sie überhaupt berührt wurde, mit geringer Ausnahme verneint, obgleich nicht einmal der Versuch einer statistischen Aufnahme unternommen wurde. Die rein introspektive Aussage darüber, ob es ein visuell-rhythmisches Geschehen gibt, kann nur mit Vorbehalt verwendet werden, da sie eine seelische Erscheinung betrifft, welche, zum Unterschied von taktiler und akustischer Rhythmik, biologisch völlig gleichgültig ist. Immer könnte dann ein sich so schüchtern in der Bewußtseinssphäre äußerndes Phänomen so sehr mit analogen, viel gröberen akustischen und motorischen Vorgängen

assoziiert und in der Introspektion verschmolzen sein, daß die Frage nach seinem Bestehen von dem sorglosen Beobachter mit einer durch Verwechslung bedingten vorschnellen Bejahung, von der peinlichen Vp. gerade aus Furcht vor solcher Verwechslung mit Ungewißheit oder Verneinung beantwortet würde. Soll also der Tatbestand mit genügender Sicherheit festgestellt werden, so kann nur eine objektive Methode, die das subjektive Erlebnis bloß zur Kontrolle heranzieht, in Anwendung kommen. Solch eine objektive Methode ergibt sich in der Vergleichung bestimmter Wirkungen eines akustischen und taktilen Rhythmus mit der Wirkung optischer Reihen. Mit relativ einfachen Mitteln ist eine solche Wirkung konstatierbar und meßbar, die von einem perzipierten Rhythmus an einem motorischen, von der Vp. taktierten Rhythmus ausgeübt wird. Je nachdem nun der verändernde Fremdrhythmus auf den aktuellen, d. h. eben in Ablauf befindlichen motorischen Eigenrhythmus oder auf den potentiellen, d. h. auf das Gedächtnis für einen bestimmten motorischen Rhythmus, wirkt, können zwei experimentelle Hauptreihen durchgeführt werden. In beiden Fällen aber wird die verändernde Wirkung der akustischen und taktilen Rhythmen mit denen der optischen Reihen verglichen. Damit wird eine genügend scharfe experimentelle Fragestellung erzielt: Sind die Veränderungen des rhythmisch-motorischen Gedächtnisses oder eines aktuellen Rhythmus durch Einwirkung akustischer oder taktiler Rhythmen denjenigen Variierungen analog, die eine Folge optisch gleicher Reize hervorruft, dann gibt es optische Rhythmik; sind sie nicht analog, dann gibt es keine optische Rhythmik. Ergibt sich nun aber durch die Untersuchung der Tatbestand einer derartigen Analogie, dann können allerdings gegen die daraus gezogene Folgerung eines optischen Rhythmus noch Einwände gemacht, vor allem die Eindeutigkeit der Resultate in Zweifel gezogen werden. Darauf soll später eingegangen werden.

Feststellung eines motorischen Normalrhythmus. Da eine möglichst große Gleichmäßigkeit des von der Vp. durchgeführten Taktierens geboten schien, so kamen mir die Resultate einer früheren Versuchsreihe, die eine Zeitlage ausfindig machte, in der die Konstanz ein Maximum erreichte, zustatten. Im allgemeinen weisen schnelle Rhythmen eine Tendenz zur Verlangsamung, langsame eine solche zur Beschleunigung auf. In einer bestimmten Mittellage neutralisieren sich diese Tendenzen. Die Länge des motorischen Phasenintervalls dieser Zone beträgt ungefähr 1,2 Sek. (Merkwürdig gut stimmt

diese Geschwindigkeit mit der Normalzeit Boltons[1]) überein, innerhalb welcher die Schätzung von Intervallen den geringsten Täuschungen unterliegt.) Ich erhielt diesen »Normalrhythmus« anfänglich als Mittelwert beliebiger motorischer Reihen, die möglichst »angenehm« sein sollten. Daraus erhellt die enge Beziehung zwischen subjektiver Angemessenheit und Konstanz. Freilich ist auch diese »Konstanz« nicht absolut zu nehmen. Es besteht noch immer eine Tendenz, die bei Rhythmen in mittleren Lagen sich um so deutlicher bemerkbar macht, je weiter sie sich von der Normalzeitlage nach abwärts entfernen. Diese Tendenz liegt in einer anfänglichen Beschleunigung, die nach Überschreitung des Maximums in Verzögerung übergeht, um schließlich in einer ziemlichen Konstanz der Geschwindigkeit zu verharren, welche etwas höher ist als die anfängliche[2]).

A. Die Versuche über Störung des motorisch-rhythmischen Gedächtnisses durch fremdrhythmische Reize.

Die Apparatur. Wie sonst bei dieser Untersuchung wurden die rhythmischen Reize mittels des Meumannschen Zeitsinnapparates, der in einem vom Versuchszimmer getrennten Raum stand und durch das Uhrwerk eines Kymographions betrieben wurde, erzeugt. Die anfänglich verwendeten Federkontakte wurden durch Kugelkontakte ersetzt. Der Apparat war (bei Verwendung optischer Reize über ein Induktorium) leitend verbunden mit den im Versuchszimmer selbst aufgestellten Endapparaten: dem Schallhammer, dem schalldichten Funkenkästchen und dem Tasthammer. Der elektromagnetische Tasthammer ist dem Schallhammer ganz analog gebaut, nur enthält er am freien Ende des Hebels eine in einer Korkhülle auswechselbare Holzspitze, die gegen die Fingerbeere der Vp. zu drücken hat; durch Filz- und Holzverschalung der Spulen wurde vollständige Schalldichtigkeit erzielt. Zur Erzielung größerer optischer Reize wurde eine Geißlersche Röhre verwendet. Anschläge und Funkenfolge der drei Endapparate wurden durch einen elektromagnetischen Hebel an einem Schleifenkymographion registriert und mittels Fünftelsekunderegistrierung gemessen. Zur Erzeugung eines motorischen Rhythmus drückte die Vp. mittels

1) Amer. Journ. Psychol. VI. S. 186.

2) Bei schnellen Rhythmen verläuft diese Doppeltendenz im umgekehrten Sinne, worüber Näheres erst bei Mitteilung der Untersuchung über motorische Rhythmik gesagt werden kann.

eines lautlosen Stahlhebels einen Kautschukball. Der Druck pflanzte sich durch einen langen Schlauch in eine am Schleifenkymographion befestigte Mareysche Kapsel fort und wurde so ebenfalls aufgezeichnet. (Die pneumatische Übertragung steht hinter der festen Hebelübertragung an Genauigkeit der Aufschreibung nicht zurück, wie Kontrollversuche zeigten.)

Vorversuchsreihe über ungestörtes rhythmisches Gedächtnis.

Da es sich darum handelte, die Einwirkung einer rhythmischen Reihe auf einen latent vorhandenen, d. h. im Gedächtnis gebliebenen motorischen Rhythmus zu untersuchen, so mußte vorerst eine Versuchsreihe unternommen werden, die bestimmt, ob und wie sich ein Rhythmus allein schon durch seine Aufbewahrung im Gedächtnis ändert. Als Ergebnis dieses Versuchs wurde der Tatbestand gewonnen, daß schnelle Reihen sich im Gedächtnis zusammenschieben, langsame hingegen ebenso gleichmäßig zerdehnen. Diese Tendenz des motorischen Gedächtnisses ist fast unmerklich bis zu einer Ruhezeit von 1 Minute. Auch hier zeigt sich die neutralisierende Wirkung der »normalen« Zeitzone. »Normalrhythmen« gehören nun allerdings zu jenen langsamen Reihen, die durch gedächtnismäßige Aufbewahrung eine Zerdehnung erfahren, jedoch ist hier diese Tendenz zum Minimum geworden. Die Zerdehnungstendenz ist demnach minimal 1) innerhalb der Latenz von einer Minute (über die die Versuche der Hauptreihe nicht hinausgehen) und 2) innerhalb des motorischen Normalintervalls von 1,2 Sek. Tatsächliches und Theoretisches darüber ist einer anderen Arbeit mitzuteilen vorbehalten. Hier mögen bloß drei typische Reihen herausgegriffen werden, welche die dargelegten Veränderungen durch Latenz gut zeigen. Die einander folgenden Bruchzahlen einer Reihe bedeuten das arithmetische Mittel je dreier aufeinander folgender motorischer Intervalle in Sekunden:

1. Schneller motorischer Rhythmus (Vp. Be).

Ursprünglich: $\frac{6{,}5}{15}, \frac{7{,}2}{15}, \frac{6{,}8}{15}, \frac{7}{15}, \frac{7{,}5}{15}, \frac{7{,}2}{15}, \frac{7}{15}, \frac{7}{15}, \frac{6{,}5}{15}, \frac{6{,}5}{15}$ ...

Nach Latenz von 1 Min.: $\frac{6{,}5}{15}, \frac{6{,}5}{15}, \frac{7{,}2}{15}, \frac{7{,}5}{15}, \frac{7}{15}, \frac{7}{15}, \frac{7}{15}, \frac{6{,}5}{15}, \frac{6{,}5}{15}$ ....

Nach Latenz von 3 Min.: $\frac{6{,}5}{15}, \frac{6{,}5}{15}, \frac{6{,}5}{15}, \frac{7}{15}, \frac{7}{15}, \frac{7}{15}, \frac{7}{15}, \frac{6{,}5}{15}, \frac{6{,}5}{15}$ ....

Nach Latenz von 5 Min.: $\frac{6{,}2}{15}, \frac{6{,}8}{15}, \frac{6{,}8}{15}, \frac{6{,}2}{15}, \frac{6}{15}, \frac{6}{15}, \frac{6{,}2}{15}$ ....

2. Normalrhythmus (Vp. Li).

Ursprünglich:	$\frac{19}{15}, \frac{18{,}8}{15}, \frac{18{,}8}{15}, \frac{18{,}8}{15}, \frac{18{,}8}{15}, \frac{18{,}8}{15}$ . . . .
Nach Latenz von 1 Min.:	$\frac{19}{15}, \frac{19}{15}, \frac{18{,}5}{15}, \frac{18{,}8}{15}, \frac{18{,}8}{15}, \frac{18{,}8}{15}$ . . . .
Nach Latenz von 3 Min.:	$\frac{19}{15}, \frac{19}{15}, \frac{18{,}8}{15}, \frac{18{,}8}{15}, \frac{19{,}5}{15}$ . . . .
Nach Latenz von 5 Min.:	$\frac{19{,}2}{15}, \frac{19}{15}, \frac{18{,}8}{15}, \frac{19}{15}, \frac{19}{15}$ . . . .

3. Langsamer motorischer Rhythmus (Vp. Ra).

Ursprünglich:	$\frac{27}{15}, \frac{25{,}5}{15}, \frac{25{,}5}{15}, \frac{25{,}5}{15}, \frac{25{,}5}{15}, \frac{27}{15}, \frac{25{,}5}{15}, \frac{27}{15}, \frac{25{,}5}{15}$ . .
Nach Latenz von 1 Min.:	$\frac{27}{15}, \frac{25{,}8}{15}, \frac{25{,}8}{15}, \frac{25{,}5}{15}, \frac{26{,}8}{15}, \frac{25{,}8}{15}, \frac{25{,}8}{15}, \frac{25{,}8}{15}$ . . . .
Nach Latenz von 3 Min.:	$\frac{36}{15}, \frac{35{,}4}{15}, \frac{33}{15}, \frac{30}{15}, \frac{34{,}5}{15}, \frac{33}{15}, \frac{33{,}6}{15}, \frac{33}{15}, \frac{33}{15}$ . . . . .
Nach Latenz von 5 Min.:	$\frac{33}{15}, \frac{28{,}5}{15}, \frac{28}{15}, \frac{33}{15}, \frac{33}{15}, \frac{36}{15}, \frac{31{,}5}{15}, \frac{31{,}5}{15}$ . . . .

Durch die Einhaltung der Latenzzeit von 1 Minute und des Normalintervalls ist also der verändernde Einfluß, der durch die bloße gedächtnismäßige Aufbewahrung erzeugt wird, auf ein Minimum herabgedrückt.

Hauptversuchsreihe.

1) Versuchsanordnung und Aufgabe. Die Normalzeit = 1,2 Sek. wurde mittels Metronom angegeben, die Vp. hatte synchron auf Filz mitzudrücken. Nach vier Schlägen setzte das Metronom aus, der erhaltene Takt wurde von der Vp. augenblicklich auf den Schallhebel übertragen und registriert. Beim Auftreten genügender Konstanz hielt die Vp. inne und wurde verhalten, sich in die nun auftretende Reizreihe (akustischer, taktiler und optischer Art) bei möglichst vollständiger Unterdrückung der Mitbewegungen und Mitempfindungen einzuleben. Nach genügender subjektiver Erfassung wurde die Reizreihe sistiert, und nun mußte der ursprüngliche motorische Rhythmus wieder reproduziert werden. Die Reizreihen waren inhaltlich und zeitlich vollkommen gleichförmig. Die Variierung des Intervalls erfolgte innerhalb der Zeitlage von 0,16—2,4 Sek. in Abstufungen, welche im allgemeinen $^1/_{10}$ Sek. betrug. Nur solche Versuchsreihen wurden verwertet, bei denen das Bewußtsein der Identität des ursprünglichen und reproduzierten motorischen Rhythmus vorhanden war.

2) Ergebnisse.

a) Störung des rhythmischen Gedächtnisses durch akustische Reihen. Durch Einführung akustischer Reihen während der Latenz wird eine typische Veränderung des motorischen Rhythmus hervorgerufen. Der reproduzierte Rhythmus ist durchwegs langsamer. Am geringsten ist der Unterschied bei großer Ähnlichkeit des perzipierten und motorischen Rhythmus und in dem Falle eines scharf bestimmten Verhältnisses der beiden Intervalle. Je größer der Unterschied des rezipierten Intervalls von dem motorischen ist, desto größer der Unterschied der ursprünglichen und reproduzierten motorischen Taktfolge. Das Minimum dieser Veränderung ist also bei normalzeitlicher Reizreihe, das Maximum gegen die obere und untere Geschwindigkeitsgrenze der akustischen Folge zu finden. Eine zweite typische Veränderung liegt in einer außerdem auftretenden Tendenz, deren Richtung abhängt von der Geschwindigkeit der störenden Rhythmen: bei Einwirkung von Reihen, deren Intervall größer ist als 1,2 Sek., tritt eine Tendenz zur Beschleunigung während des motorischen Reproduzierens ein; bei Einwirkung von Reihen, deren Intervall kleiner ist als das des Normaltaktes, tritt Tendenz zur Verzögerung auf. Diese Tendenzen hören nach einer gewissen Zahl von Taktschlägen zu wirken auf und weichen einer annähernden Konstanz. Die Schnelligkeit, mit der Konstanz erreicht wird, ist individuell. Es kommt vor, daß die auftretende Beschleunigung im Falle langsamer akustischer Störrhythmen so energisch wirkt, daß das erreichte konstante motorische Intervall kleiner ist als das ursprüngliche.

Ich setze zwei typische Fälle von motorischer Gedächtnisstörung durch akustische Rhythmen hierher, entsprechend den beiden polaren Tendenzen bei langsamer oder schneller Störrhythmik. Die aufeinander folgenden Zahlen bedeuten das Intervallmittel je zweier sukzessiver Intervalle, ausgedrückt in Zehntelsekunden.

Motorische Rhythmen.

a) Ursprünglich: 13; 13; 13; 13; 13.
Nach Störung (akustisches Störungsintervall = 2,1 Zehntelsekunden): 14,5; 14,5; 14,5; 14,2; 14,2; 13,8.

b) Ursprünglich: 14,2; 14; 13,8; 14,2; 13,8.
Nach Störung (akustisches Störungsintervall = 0,3 Zehntelsekunden): 16; 17,5; 18; 18,5; 19,5; 19,5; 19,5.

b) Störung des rhythmischen Gedächtnisses durch taktile Reihen. Es treten die gleichen typischen Störungen auf wie bei akustischer Rhythmik. Es verlangsamt sich demnach der Rhythmus in seiner Gesamtheit; gleichzeitig tritt eine deutliche Veränderungstendenz auf, die sich nach schnellen Störrhythmen als Verzögerung, bei langsamer Störrhythmik als Beschleunigung äußert. Jedoch sind alle diese verändernden Wirkungen gegenüber der akustischen Reihe stark gemindert. Zwei typische Beispiele sollen auch hier das Ergebnis illustrieren:

Motorische Rhythmen.

a) Ursprünglich: 14; 14; 14; 14.
Nach Störung (taktiles Störungsintervall = 2,1 Zehntelsekunden): 14,5; 14; 13,8; 13,8.

b) Ursprünglich: 13,6; 13,6; 13,6.
Nach Störung (taktiles Störungsintervall = 0,3 Zehntelsekunden): 14; 14,4; 14,4; 14,4.

c) Störung der rhythmischen Gedächtnisses durch optische Reihen. Die Analogie zu den obenerwähnten typischen Störungsformen des akustischen und taktilen Rhythmus ist eine vollkommene. Es tritt nach der visuellen Einwirkung sowohl eine allgemeine Verlangsamung des motorischen Taktierens als auch eine Tendenz der Verzögerung bei raschen, der Beschleunigung bei langsamer optischen Reizfolge auf. Die Wirkungskraft der Störung durch die Lichtpunkte ist geringer als die der akustischen, größer als die der taktilen Beeinflussung.

Motorische Rhythmen.

a) Ursprünglich: 12,5; 12,5; 12,5; 12,2; 12,5.
Nach Störung (optisches Störungsintervall = 2,1 Zehntelsekunden): 14; 13,8; 13,5; 13.

b) Ursprünglich: 13,5; 13,5; 13,5; 13,5.
Nach Störung (optisches Störungsintervall = 0,3 Zehntelsekunden): 14; 14,2; 14; 14,2; 14,5.

Die folgenden drei Übersichten[1]) fassen die Ergebnisse der drei Störungsreihen qualitativ zusammen.

1) Die ursprünglich beabsichtigte Tabellarisierung der Ergebnisse mußte wegen der jetzt bestehenden Schwierigkeiten des Druckes und der hohen Kosten unterbleiben. Die hier gebotene Vereinfachung der Darstellung, welche die Übersicht relativ am wenigsten beeinträchtigen dürfte, fußt auf einem Vorschlag des Herrn Herausgebers, wofür ihm mein herzlicher Dank ausgesprochen sei.

Die Aufeinanderfolge, in der die störenden Intervalle nacheinander zur Wirkung kommen, war in allen Reihen identisch. (Bloß in der zweiten Hauptreihe mit Unterbrechung durch taktile Rythmen fehlt das Intervall 1,1.) Diese Intervalle sollen nun im folgenden durch kleine Ziffern bezeichnet werden. Dann ist folgendes:

Die Sukzession der störenden Reihen mit dem (in Sekunden ausgedrückten) Intervall:

1) 0,16; 2) 0,2; 3) 0,3; 4) 0,4; 5) 0,5; 6) 0,6; 7) 0,7; 8) 0,8; 9) 0,9; 10) 1,0; 11) 1,1; 12) 1,15; 13) 1,2; 14) 1,3; 15) 1,4; 16) 1,5; 17) 1,6; 18) 1,7; 19) 1,8; 20) 1,9; 21) 2,0; 22) 2,1; 23) 2,2; 24) 2,3; 25) 2,4.

Wir bezeichnen durch: $> = <$ das zeitliche Größenverhältnis, welches das motorische Intervall nach der Störung zu dem vor der Störung besitzt, ferner mit Z die Tendenz der Verzögerung, mit S die Tendenz der Beschleunigung der motorischen Reihe nach der Störung, durch $S!$ die Tatsache, daß trotz anfänglicher Verlangsamung der motorischen Folge nach Störung durch die Tendenz der Beschleunigung die Geschwindigkeit der vorhergehenden ungestörten Reihe allmählich erreicht oder überschritten wird. Dann wird beispielsweise der erste Satz der ersten Hauptreihe: [Vp. Wü: 1) $> Z$] so zu lesen sein: »Ein akustischer Störungsrhythmus, der während der motorischen Latenzzeit einwirkt und dessen Intervall 1) = 0,16 Sek. beträgt, bewirkt, daß der motorische Rhythmus nach der Störung langsamer ist als vorher, jedoch allmählich durch die Tendenz einer Verzögerung bis zu einem gewissen Tiefstande hin noch schleppender wird.« Und der letzte Satz der ersten Hauptreihe bei derselben Vp. Wü: [25) $> S$] bedeutet: »Der akustische Störungsrhythmus (Intervall 25) = 2,4 Sek.) bewirkt eine Verlangsamung des motorischen Rhythmus nach der Störung; die auftretende Tendenz einer Beschleunigung steigert jedoch die Geschwindigkeit bis zu einer gewissen Schnelligkeit (die allerdings noch immer hinter der ursprünglichen ungestörten zurückbleibt).«

1) Motorisch-rhythmische Gedächtnisversuche mit Unterbrechung durch akustische Rhythmen.

a) Vp. Wü:

1) $> Z$; 2) $> Z$; 3) $> Z$; 4) $> Z$; 5) erst Z, dann S; 6) $> Z$; 7) $> Z$; 8) $> Z$; 9) $> Z$; 10) $> S$; 11) $> S$; 12) $> S$; 13) $> =$; 14) $> S!$; 15) $> Z$; 16) $> S!$; 17) $> S!$; 18) $> S$; 19) $> S$; 20) $> S$; 21) $> S$; 22) $> S$; 23) $> S$; 24) $> S$; 25) $> S$.

b) Vp. Ra:

1) = *Z*; 2) > *Z*; 3) > *Z*; 4) > *Z*; 5) > *Z*; 6) > *Z*; 7) > *S*; 8) > *S*; 9) > *Z*; 10) > *S*; 11) > *Z*; 12) > =; 13) = =; 14) > =; 15) > *S*!; 16) > *S*!; 17) > *S*!; 18) > *S*!; 19) > *S*!; 20) > *S*!; 21) > *S*!; 22) > *S*; 23) > *S*; 24) > *S*; 25) > *S*.

c) Vp. Be:

1) > *Z*; 2) > *Z*; 3) > *Z*; 4) ? *Z*; 5) > *Z*; 6) = *Z*; 7) = *Z*; 8) = *S*; 9) > *Z*; 10) > *S*; 11) > *Z*; 12) > *Z*; 13) > =; 14) > *S*; 15) > *S*; 16) > *S*; 17) > *S*; 18) > *S*!; 19) > *S*; 20) = *S*; 21) > *S*; 22) > *S*; 23) > *S*; 24) > ?; 25) ? ?.

d) Vp. Li.

1) > *Z*; 2) > *Z*; 3) > *Z*; 4) > *Z*; 5) > *Z*; 6) > *Z*; 7) > *S*; 8) > *Z*; 9) = *S*; 10) > *Z*; 11) > *Z*; 12) = *Z*; 13) = =; 14) > *S*; 15) > *S*; 16) > *S*; 17) > *S*; 18) > *S*!; 19) > *S*; 20) > *S*; 21) > *S*; 22) > *S*; 23) > *S*; 24) = ?; 25) > ?.

e) Vp. So:

1) > =; 2) > *Z*; 3) > *Z*; 4) > *Z*; 5) > *Z*; 6) ? ?; 7) > *Z*; 8) > *Z*; 9) > *Z*; 10) > *Z*; 11) > *Z*; 12) > =; 13) > *S*; 14) > *S*; 15) > *S*; 16) > *S*; 17) > *S*; 18) > *S*; 19) > *S*; 20) > *S*; 21) > *S*; 22) > *S*; 23) > *S*; 24) > *S*; 25) > *S*.

2) Motorisch-rhythmische Gedächtnisversuche mit Unterbrechung durch taktile Rhythmen.

a) Vp. Wü:

1) ?[1]) 2) > *Z*; 3) > *Z*; 4) = =; 5) > *Z*; 6) > *Z*; 7) > *Z*; 8) > *Z*; 9) > *Z*; 10) > *Z*; 12) > *Z*; 13) > =; 14) = *S*; 15) = *S*; 16) > *S*; 17) > *S*; 18) > =; 19) > =; 20) > *S*; 21) > *S*; 22) > *S*; 23) > *S*; 24) > *S*; 25) > =.

b) Vp. Ra:

1) ?[1]); 2) > *Z*; 3) > *Z*; 4) > *Z*; 5) > *Z*; 6) = =; 7) > *Z*; 8) > *Z*; 9) > *Z*; 10) > *Z*; 12) > *Z*; 13) > =; 14) > *S*; 15) > *S*; 16) > *S*; 17) > *S*; 18) > *S*!; 19) = *S*!; 20) > *S*!; 21) < *S*!; 22) > *S*; 23) > *S*; 24) = =; 25) > *S*.

c) Vp. Be:

1) ?[1]) 2) > *Z*; 3) > *Z*; 4) > *Z*; 5) = *Z*; 6) = *Z*; 7) > *Z*; 8) > =; 9) > *Z*; 10) > *Z*; 12) > *Z*; 13) = =; 14) = =; 15) > *S*; 16) > *S*; 17) > *S*; 18) > *S*; 19) > =; 20) > =; 21) > *S*; 22) > *S*!; 23) > *S*; 24) > *S*; 25) > *S*.

d) Vp. Li:

1) ?[1]); 2) > *Z*; 3) > *Z*; 4) > *Z*; 5) > *Z*; 6) = =; 7) > =; 8) > *Z*; 9) > *Z*; 10) > *Z*; 12) > =; 13) > =; 14) > =; 15) > *S*; 16) > *S*!, 17) > *S*; 18) > *S*; 19) > *S*; 20) > *S*; 21) > *S*; 22) > *S*; 23) > *S*; 24) > *S*; 25) > *S*.

e) Vp. So:

1) ?[1]); 2) > *Z*; 3) > *Z*; 4) > *Z*; 5) > *Z*; 6) = *Z*; 7) > *Z*; 8) > *Z*; 9) > *Z*; 10) > *Z*; 12) > *Z*; 13) > =; 14) > *S*!; 15) > *S*; 16) > *S*; 17) = =; 18) = =; 19) = =; 20) > *S*; 21) > *S*; 22) > *S*; 23) > =; 24) > *S*; 25) = *S*.

---

1) **Taktiler Rhythmus verschwommen.**

3) Motorisch-rhythmische Gedächtnisversuche mit Unterbrechung durch optische Rhythmen.

a) Vp. Wü:

1) > ?; 2) > *Z*; 3) > *Z*; 4) > *Z*; 5) > *Z*; 6) > *Z*; 7) > *Z*; 8) > *Z*; 9) > **erst** *S*, **dann** *Z*; 10) = =; 11) > *Z*; 12) > *Z*; 13) > =; 14) > *S*; 15) > *S*; 16) > *S*; 17) > *S*; 18) > *S*; 19) > *S*; 20) > *S*; 21) > =; 22) > *S*; 23) > *S*; 24) > *S*; 25) > *S*.

b) Vp. Ra:

1) ? ?; 2) > *Z*; 3) > *Z*; 4) > *Z*; 5) > *Z*; 6) > *Z*; 7) > *Z*; 8) > *Z*; 9) > *Z*; 10) > *Z*; 11) = =; 12) > *S*; 13) > =; 14) > *S*; 15) > *S*; 16) > *S*!; 17) > *S*; 18) > *S*!; 19) > *S*; 20) > *S*!; 21) > =; 22) > *S*; 23) > *S*; 24) > *S*; 25) > *S*.

c) Vp. Be:

1) ? ?; 2) > *S*; 3) > *Z*; 4) > *Z*; 5) > *Z*; 6) > *Z*; 7) > *Z*; 8) = =; 9) > *Z*; 10) > =; 11) > *Z*; 12) = *Z*; 13) > =; 14) > *S*; 15) > *S*!; 16) > *S*; 17) > *S*; 18) > *S*!; 19) > *S*!; 20) > *S*; 21) > *S*; 22) > *S*; 23) > *S*; 24) > *S*; 25) > *S*.

d) Vp. Li:

1) ? ?; 2) < *Z*; 3) > *Z*; 4) > *Z*; 5) > *Z*; 6) > *Z*; 7) > *Z*; 8) = *Z*; 9) > *Z*; 10) > *Z*; 11) = =; 12) > *S*; 13) = *S*; 14) > *S*; 15) > *S*!; 16) > *S*, 17) > *S*; 18) > *S*; 19) > *S*!; 20) > *S*; 21) > *S*; 22) > *S*; 23) > *S*!; 24) > *S*; 25) > *S*.

e) Vp. So:

1) ? ?; 2) > *Z*; 3) > *Z*; 4) > *Z*; 5) > *Z*; 6) > **erst** *S*, **dann** *Z*; 7) > **erst** *S*, **dann** *Z*; 8) < =; 9) > *Z*; 10) > *S*; 11) > *S*; 12) > *S*; 13) > =; 14) > *S*!; 15) > *S*; 16) > *S*; 17) > *S*; 18) > *S*!; 19) > *S*!; 20) > *S*!; 21) > *S*!; 22) > *S*!; 23) > *S*; 24) > *S*; 25) > *S*.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

Die rein optischen Reihen stören einen latenten motorischen Rhythmus in vollkommen gleicher Weise wie taktile und akustische Rhythmen. Die Störung besteht in einer Zerdehnung des motorischen Intervalls und in einer anfangs kontinuierlich wirkenden Tendenz der Verlangsamung bei schnellen, der Beschleunigung bei langsamen Störungsrhythmen. Nach dem Prinzip der gleichen Ursächlichkeit bei gleicher Wirkung könnte demnach angenommen werden, daß auch optische Reihen in sich rhythmische Elemente enthalten, und daß es diese seien, welche jene Veränderung hervorrufen.

Kontrollversuch. Allein schon hier mußte ein Einwand auf seine Berechtigung experimentell geprüft werden. Könnte es nicht sein, so lautet er, daß jene erwähnten Tendenzen nicht durch Rhythmik als spezifisches Phänomen, sondern durch Einprägung der bloßen Intervalle der aufeinander folgenden optischen Reize hervorgerufen

werden? Es ist doch nicht gekünstelt, anzunehmen, daß wir das sich gleichbleibende Intervall der perzipierten Reihe schätzend erfassen und dadurch unser Gedächtnis für den ursprünglich motorischen Rhythmus verschlechtern.

Um diesen Einwand zu prüfen, wurde den Vpn. während der Latenzzeit ein optisch begrenztes Intervall, in Wiederholung, vollkommen unrhythmisch gelagert, vorgelegt mit der Aufgabe, dieses Intervall intensiv zu erfassen. Die Folge dieser Ablenkung war eine ganz geringe Langsamkeitszunahme innerhalb der Ruhezeit von 1 Minute, Tendenzen jedoch, wie sie allemal bei rhythmisch gelagerten Reizen auftraten, blieben aus. Damit glaube ich jenen Einwand beseitigt und für die Annahme, daß die visuelle Punktreihe im Sinne eines Rhythmus wirkt, Wahrscheinlichkeit gewonnen zu haben[1]).

Zur Theorie der Störung.

Die theoretische Erklärung jener deutlich ausgesprochenen Störungserscheinung muß bei der Beziehung zwischen dem Erlebnis des zeitlichen Ablaufs und den dabei beteiligten psychischen Massen anknüpfen. Es ist von mir in einer früheren Untersuchung als sicheres Ergebnis gewonnen worden, daß in mittlerer Zeitlage jeder Abzug psychischer Massen von einer motorisch durchgeführten Taktfolge bei Bewußtsein des gleichen Ablaufs eine objektiv meßbare Zeitverkürzung zur Folge hat. So bedingt Ablenkung der Aufmerksamkeit eine Beschleunigung des aktuellen motorischen Rhythmus. Das zeitliche Ablaufsbewußtsein ist in subjektiv-extensiver Hinsicht stark abhängig von den dabei beteiligten Energien. Je rascher eine motorische Reihe abläuft, desto größer ist die Energiemenge, die im zeitlichen Querschnitt des Bewußtseins ins Rollen kommt. Es bildet sich eine enge Verknüpfung zwischen Energieverbrauch und Geschwindigkeitsablauf heraus, so daß es plausibel ist, anzunehmen, es sei jene Anstrengung, die aus der rascheren Abfolge eines psychischen Geschehens bei sonst gleicher Intensität der Inhalte erfolgt, verwechselbar mit jener Anstrengung, die bei gleicher Abfolge aus der größeren Intensität der dabei beteiligten Inhalte hervorgeht. Wir gelangen so zu einem vorläufig

---

1) Der Einwand, daß es Summationswirkung sein könnte, die im Falle unrhythmisch gelagerter Intervalle fehlt, kann für schnelle Rhythmen, nicht aber für langsame Rhythmen gelten, wo der geringe Unterschied der absoluten Zahl der rhythmisch und unrhythmisch gelagerten Intervalle eine wenn auch schwache Tendenz erwarten ließe.

noch hypothetischen Gesetz, das lautet: Je größer psychische Energieumsetzungen unter sonst gleichen Umständen sind, desto beschleunigter erscheint ein zeitlicher Ablauf.

Die Anwendung auf das vorliegende Ergebnis ist klar. Die innere Anstrengung, einen latenten Rhythmus motorisch wieder zu reproduzieren, ist um so größer, je mehr das Gedächtnis hierfür gestört ist. Durch nichts kann aber das Gedächtnis mehr verwirrt werden als durch einen gleichzeitigen Vorgang, der in bestimmter Hinsicht eine Verschiedenheit aufweist, hier also durch einen Rhythmus mit geändertem Intervall. So ist die allgemeine Verlangsamung der reproduzierten Reihe als Kompensation des durch die innere Anstrengung bedingten Beschleunigungseindrucks die Folge. Um nun auch jene Tendenzen zu deuten, knüpfen wir an die wohl allgemein zugegebene Tatsache der Triebhaftigkeit jedes rhythmischen Geschehens an. Nirgends ist psychische Nachwirkung so ausgeprägt wie bei triebbetonten Zuständen. So muß angenommen werden, daß jeder perzipierte Rhythmus in dem Sinne fortwirkt, als seine spezifische Schnelligkeit die folgende motorische Taktierung sich anzupassen sucht. Dieser psychischen Trägheit wirkt nun eine Tendenz entgegen, die den ursprünglichen Rhythmus herstellen will und daher zu jener in Kontrast tritt. Daß durch das Auftreten derartiger Kontrasttendenzen im allgemeinen eine Verlangsamung erzielt wird, wurde eben erwähnt. Ferner aber ist klar, daß außerdem jene Tendenz nach schnellen Störrhythmen kontrastierend in einer Verzögerung, nach langsamen Störrhythmen in einer Beschleunigung besteht, die um so geringer ist, je weiter die Taktierung fortschreitet und sich daher in einer Konstanz wiederum verliert.

B. Simultanstörungsversuche an einem motorischen Rhythmus durch fremdrhythmische Reize.

1) Vorversuchsreihe über Rhythmus und arrhythmische Ablenkung. Soll das mögliche Ergebnis der Veränderung eines aktuellen motorischen Rhythmus durch Einwirkung eines fremdrhythmischen Geschehens nicht schon in der Hinsicht zweideutig sein, daß jener verändernde Einfluß ebensogut auf den Fremdrhythmus wie auf die Aufmerksamkeitsablenkung allein zurückgeführt werden könnte, so muß vorher festgestellt werden, in welcher Weise möglichst rhythmische Ablenkungsfaktoren an sich einen aktuellen rhythmischen Vorgang variieren können. Als ablenkende Elemente einer zu diesem Zweck unternommenen Versuchsreihe benutzte ich, um den Verdacht einer motorischen Rhythmie auszuschließen,

Ziffern, die ich der Vp. bei geschlossenen Augen während ihres Taktierens auf die Hand schrieb und deren Tastbilder sie zu lesen hatte. Es handelt sich dabei fast ausschließlich um amotorische Tätigkeit des Vorstellungsbewußtseins. Die Ergebnisse wurden oben berührt; es konnte als Resultat dieser Reihe, die ich auch mit anderen Ablenkungsfaktoren durchführte, festgestellt werden, daß jede Ablenkung durch arrhythmische psychische Massen den aktuellen Rhythmus beschleunige.

2) Hauptreihe.

a) Versuchsanordnung. Wie in der vorhergehenden Untersuchung wird auch hier der Vp. der Normalrhythmus von 1,2 Sek. angegeben[1]). Während des Taktierens erscheint eine akustische, haptische oder optische Reihe, in die sich die Vp. vollständig einzuleben hat, wobei sie jedoch den taktierten Rhythmus nicht aus dem Auge verlieren darf. Es wird also gewissermaßen eine Spaltung des Bewußtseins verlangt, auf deren theoretische Deutung einzugehen unnötig ist. Es genügt uns, festzustellen, daß diese Versuchsforderung von allen Vpn. eindeutig verstanden wurde. Die störenden Rhythmen bewegen sich in Intervallen zwischen 0,2 und 2,4 Sek. mit Abstufungen von je einer Zehntelsekunde.

b) Ergebnisse. Wir stellen vorerst die Ergebnisse in drei Tafeln entsprechend den drei Störungsarten zusammen.

Übersicht der Ergebnisse bei gleichzeitig akustischer, optischer oder taktiler Störung.

In diesen drei Hauptreihen ist die Reihenfolge, in welcher die verschiedenen störenden Rhythmen einwirkten, durchaus die gleiche. Die entsprechenden Intervalle der 23 Störrhythmen sollen mit kleinen Buchstaben bezeichnet sein.

Die Reihenfolge der störenden Intervalle (ausgedrückt in Sekunden).

a) 0,2; b) 0,3; c) 0,4; d) 0,5; e) 0,6; f) 0,7; g) 0,8: h) 0,9; i) 1,0;
k) 1,1; l) 1,2; m) 1,3; n) 1,4; o) 1,5; p) 1,6; q) 1,7; r) 1,8; s) 1,9;
t) 2,0; u) 2,1; v) 2,2; w) 2,3; x) 2,4.

---

1) Es wird aufgefallen sein, daß die Taktierung jedoch immer langsamer von der Vp. durchgeführt wird als die vorgegebene Normalzeit beträgt. Der Grund ist auch hier theoretisch derselbe wie bei den übrigen motorischen Verlangsamungen: die hinzutretende Anstrengung, ohne das Hilfsmittel des Metronoms den Takt durchzuführen, bewirkt diese objektive zeitliche Verschiebung, welche durch Übung geringer wird. Die Verlangsamung verändert die Konstanz des ungestörten Rhythmus nicht allzu sehr.

Auf das derart durch einen Kleinbuchstaben bezeichnete Störungsintervall folgt nun ein Verhältnis, dessen Vorderglied die Intervallzeit des ungestörten, dessen Hinterglied die Intervallzeit des gestörten motorischen Rhythmus bezeichnet. Beide Zeiten sind in Zehntelsekunden ausgedrückt. Durch einen Beistrich von diesem Verhältnis getrennt, ist in einem zweiten Satz festgestellt, ob eine Anpassungsstörung vorliegt und welcher Art sie ist. *Ap* bedeutet, daß eine Anpassung erfolgt ist. In diesem Falle erklärt die in Klammern stehende Zahlenbeziehung das Anpassungsverhältnis des sensorischen (akustischen, optischen, taktilen) Störintervalles (Vorderglied) zum motorischen Intervall (Hinterglied). Ein wagerechter Strich bezeichnet das Fehlen der Anpassung. Sonstige Bemerkungen sind in Klammern beigesetzt.

Ein Beispiel soll der Erläuterung dienen. Es bedeuten die in der 1. Hauptreihe (akustische Störung) an dritter Stelle stehenden Ergebnisse bei Vp. Be: [Vp. Be: c) 14 : 16, *Ap* (4 : 1)] »Die Intervallzeit des ungestörten motorischen Rhythmus beträgt 14 Zehntelsekunden = 1,4″, die Intervallzeit während der akustischen Störung vergrößert sich auf 1,6″; Anpassung an den tonalen Takt ist vorhanden, und zwar kommt ein motorisches Intervall auf je vier akustische Intervalle«.

1) Ergebnisse bei gleichzeitig akustischer Störung.

Vp. Be:

a) **15 : 15, zufäll. Zusammenklang;** b) **12 : 14, *Ap* (gering);** c) **14 : 16, *Ap* (4 : 1);**
d) **14 : 14, *Ap* (gering);** e) **13 : 13,6, ——;** f) **13,6 : 14, ——;**
g) **15 : 16, *Ap* (2 : 1);** h) **16 : 18, *Ap* (2 : 1);** i) **16 : 20, *Ap* (2 : 1);**
k) **15 : 16, ——;** l) **15 : 17 (18), ——;** m) **15 : 15, ——;**
n) **15 : 15,5, ——;** o) **14 : 15, *Ap* (1 : 1);** p) **15 : 16, *Ap* (1 : 1);**
q) **13,5 : 14, ——;** r) **16 : 18, *Ap* (1 : 1);** s) **16 : 16,2, ——**
t) **14 : 15, *Ap* (gering))** u) **14 : 15, *Ap* (gering);** v) **13,6 : 15, *Ap* (2 : 3);**
w) 7,5 : ?, *Ap* $\binom{2:3}{1:2}$ x) **14,5 : 15, ——.**

Vp. Ra:

a) **18 : 20, ——;** b) **18 : 20, ——;** c) **16 : 18, ——;**
d) **17 : 19, *Ap* (gering);** e) **16 : 18, *Ap* (3 : 1);** f) **17 : 21, *Ap* (3 : 1);**
g) **15,5 : 16, *Ap* (2 : 1);** h) **14 : 14,5, ——;** i) **14 : 14,5, ——;**
k) **15 : 17, *Ap* (gering);** l) **15 : 17, *Ap* (gering);** m) **12 : 13; *Ap* (1 : 1);**
n) **12,2 : 14, *Ap* (gering);** o) **12,5 : 13, ——;** p) **12 : 13,4, ——;**
q) **12 : 13,4, ——;** r) **14 : 12, *Ap* (2 : 3);** s) **13 : 12,4, *Ap* (2 : 3);**
t) **14 : 13,5, *Ap* (2 : 3);** u) **13 : 14, *Ap* (2 : 3)** v) **15 : 14,6, zufäll. Zusammenhang;**
w) **14 : 14,2, ——;** x) **16 : 17,4, ——.**

Vp. Wü:

a) 12 : 12, ——; b) 10 : 8, *Ap* (?, 8 : 3); c) 12 : 13, *Ap* (?, 4 : 1);
d) 12 : 12,4 ——; e) 11,8 : 12, *Ap* (2 : 1) f) 12,8 : 10,5, *Ap* (5 : 3);
g) 12,6 : 12, *Ap* (4 : 3); h) 12 : 12,8, ——; i) 12 : 10, *Ap* (1 : 1);
k) 13 : 11, *Ap* (1 : 1); l) 12 : 12,8, ——; m) 12 : 12,5, *Ap* (1 : 1);
n) 12 : 11, *Ap* (?, 3 : 4); o) 11 : 11, *Ap* (? 2 : 3); p) 12 : 14,6, *Ap* (3 : 4):
q) 11 : 12,6, ——; r) 13 : 9, ——; s) 11 : 9,5, *Ap* (1 : 2);
t) 8 : 9, ——; u) 9,2 : 1,05, *Ap* (1 : 2); v) 9,5 : 9,5, ——;
w) 13,5 : 11,5, *Ap* (1 : 2); x) 13 : 12, *Ap* (1 : 2).

Vp. Li:

a) 14,5 : 15, ——; b) 14,4 : 16, *Ap* (?, 5 : 1); c) 15 : 15,2, ——;
d) 14 : 15, *Ap* (3:1); e) + 15 : 15, zufäll. Übereinst.; f) 15 : 17,5, *Ap* (5:2);
g) + 15 : 15,5 ——; h) 12,4 : 13,5, *Ap* (3 : 2); i) 15,5 : 15, *Ap* (3:2);
k) 14 : 15, ——: l) 14 : 15, ——; m) 12,8 : 13, *Ap* (1:1);
n) 13 : 14, *Ap* (1:1); o) 13 : 14,8 *Ap* (?, 1 : 1); p) 13 : 14, ——;
q) 14 : 15, ——; r) 13 : 13,5 *Ap* (3 : 4); s) 14 : 14, ——;
t) 12,6 : 13, ——; u) 14 : 14, zufäll. Übereinst.; v) 14 : 14,8, *Ap* (2:3);
w) 14,8 : 15,2, *Ap* (2 : 3); x) 8 : 8,5 ——.

Vp. So:

a) 12,2 : 12,5, *Ap* (?); b) 12,4 : 13, ——; c) 12,4 : 13, ——;
d) 12,2 : 13, ——; e) 12 : 12,5, ——; f) 11 : 10,8, *Ap* (3 : 2);
g) 10 : 10,5 ——; h) 11 : 11,5, ——; i) 12 : 10, *Ap* (1 : 1);
k) 13 : 11, *Ap* (1 : 1); l) 11 : 11,8, ——; m) 11 : 13, *Ap* (1 : 1);
n) 12 : 14, *Ap* (1 : 1); o) 12 : 11, *Ap* (3 : 4); p) 12,5 : 11,5, *Ap* (3 : 4);
q) 11 : 10,2 *Ap* (2 : 3); r) 11,5 : 9,5, *Ap* (2:1); s) 11 : 11,5, ——;
t) 11 : 11,2, ——; u) 11,5 : 12, ——; v) 10,8 : 11, *Ap* (1 : 2);
w) 13 : 13,5, ——; x) 15 : 15,5, ——.

2) Ergebnisse bei gleichzeitig optischer Störung.

Vp. Be:

a) 15 : 14, *Ap* (7 : 1); b) 13 : 15, *Ap* (5 : 1); c) 15 : 16, *Ap* (4 : 1);
d) 15 : 16, ——; e) 16 : 17, ——; f) 15 : 15,5, ——;
g) 14 : 16, *Ap* (2 : 1); h) 14 : 15, *Ap* (?, 5 : 4); i) 13,5 : 14, ——;
k) 13 : 13, ——; l) 14 : 16, *Ap* (4 : 3); m) 11,5 : 13, *Ap* (1 : 1);
n) 12,5 : 14, *Ap* (1 : 1); o) 15,5 : 15, *Ap* (gering); p) 13 : 16, *Ap* (1 : 1);
q) 16 : 17, *Ap* (1 : 1); r) 15 : 16,5, ——; s) 19,5 : 20,5, ——;
t) 18 : 18,5, ——; u) 12,4 : 13,6, ——; v) 13 : 14, ——;
w) 14,4 : 15,2, *Ap* (gering); x) 16 : 16,5, ——.

Vp. Ra:

a) 14 : 14, zufäll. Übereinst.; b) 13,6 : 15, *Ap* (?, 5:1); c) 14 : 16, ——;
d) 14 : 12,5, *Ap* (?, 5 : 2); e) 13 : 12, *Ap* (2:1); f) 16 : 17, *Ap* (gering);
g) 13 : 18, ——; h) 14 : 18, *Ap* (2:1); i) 15 : 20, *Ap* (2:1);
k) 15 : 16, ——; l) 13 : 14, ——; m) 13,5 : 13, *Ap* (1:1);
n) 13,5 : 14, *Ap* (1 : 1); o) 13 : 14,5, ——; p) 13,5 : 13,5, ——;
q) 14 : 14,5, ——; r) 13,5 : 13,8, ——; s) 13,8 : 14,2, *Ap* (3 : 4);
t) 13,6 : 13,8, *Ap* (2 : 3); u) 13 : 13,5, ——; v) 13 : 11, *Ap* (1 : 2);
w) 14 : 14,5, ——; x) 15 : 16, ——.

Vp. Wü:

a) 13 : 13,5, ——;	b) 11 : 14, ——;	c) 13 : 13,4, *Ap* (3 : 1);
d) 13,5 : 16, ——;	e) 14 : 12, *Ap* (gering), (2 : 1);	f) 13 : 14, *Ap* (2 : 1);
g) 13,6 : 15, ——;	h) 10,6 : 11?, ——;	i) 11 : 10, *Ap* (1 : 1);
k) 12 : 12,6, ——;	l) 11,8 : 12, *Ap* (1 : 1);	m) 14 : 13, *Ap* (1 : 1);
n) 12 : 14, *Ap* (1 : 1);	o) 12,5 : 15, *Ap* (1 : 1);	p) 12 : 12,5, *Ap* (?, 3 : 4);
q) 12 : 12,2, ——;	r) 12,5 : 14, ——;	s) 11,5 : 12, ——;
t) 13 : 13,4, *Ap* (2 : 3);	u) 12 : 12,2, ——;	v) 12 : 12,2, ——;

w) 11 : 11,5, *Ap* (1 : 2); x) 11 : 12 (?), *Ap* (1 : 2).

Vp. Li:

a) 14 : 15, ——;	b) 16 : 15, *Ap* (5 : 1);	c) 17 : 16, *Ap* (4 : 1);
d) 16 : 17, ——;	e) 15 : 13, *Ap* (3 : 1);	f) 15 : 16, ——;
g) 16 : 16,5, ——;	h) 14 : 17, *Ap* (2 : 1);	i) 14 : 15, ——;
k) 14 : 15,2, *Ap* (?, 3 : 2);	l) 16 : 16,5, ——;	m) 13,5 : 13, *Ap* (?, 1 : 1);
n) 13,6 : 14, *Ap* (1 : 1);	o) 15,2 : 15, *Ap* (1 : 1);	p) 15 : 15,2, ——;
q) 15 : 15,2, ——;	r) 12 : 12,5, ——;	s) 14 : 12,6, *Ap* (1 : 3);
t) 14 : 13,2, *Ap* (1 : 3);	u) 12,6 : 14,6, ——;	v) 14 : 12, ——;

w) 14 : 13, ——; x) 15 : 15, ——.

Vp. So:

a) 16 : 15, ——;	b) 11,6 : 11,6, ——;	c) 10 : 12, ——;
d) 14 : 10, *Ap* (2 : 1);	e) 11,6 : 12, *Ap* (2 : 1);	f) 15 : 15,5, ——;
g) 14 : 16, *Ap* (2 : 1);	h) 12 : 13, ——;	i) 12 : 13, ——;
k) 12 : 11, *Ap* (1 : 1);	l) 13 : 12, *Ap* (1 : 1);	m) 10,5 : 10,8, ——;
n) 12 : 12,2, ——;	o) 11 : 11,2, ——;	p) 10 : 10,5, ——;
q) 11,6 : 11,6, ——;	r) 12 : 12,5, ——;	s) 13,8 : 12,6, *Ap* (2 : 3);
t) 15 : 15,5, ——;	u) 13,5 : 13,8, ——;	v) 12 : 11,5, *Ap* (1 : 2);

w) 13,5 : 13,8, ——; x) 14 : 12, *Ap* (1 : 2).

3) Ergebnisse bei gleichzeitig taktiler Störung.

Vp. Be:

a) 12,6 : 13,2, ——;	b) 11 : 12, ——;	c) 14 : 16, *Ap* (4 : 1);
d) 14 : 15,5, ——;	e) 13 : 14, ——;	f) 13 : 13,5, ——;
g) 14 : 16, *Ap* (2 : 1);	h) 15,6 : 18, *Ap* (2 : 1);	i) 16 : 16,6, ——;
k) 14 : 15, ——;	l) 14 : 14,5, ——;	m) 16 : 16,5, ——;
n) 15 : 14,5, *Ap* (1 : 1);	o) 16 : 16,5, ——;	p) 13,6 : 16, *Ap* (1 : 1);
q) 15 : 17, *Ap* (1 : 1);	r) 16 : 18, *Ap* (1 : 1);	s) 14 : 15, ——;
t) 14 : 15, ——;	u) 14 : 15, ——;	v) 15 : 15,4, ——;

w) 14 : 15,2, ——; x) 11 : 11,6, ——.

Vp. Ra:

a) 16 : 14, ——	b) 15,5 : 17, ——;	c) 15 : 15,2, ——;
d) 7,2 : 7,5, *Ap* (3 : 1);	e) 15 : 17, ——;	f) 13 : 16,4, ——;
g) 13,6 : 16, *Ap* (?, 2 : 1);	h) 14,5 : 18, *Ap* (2 : 1);	i) 15,6 : 16, ——;
k) 13,6 : 16,5, *Ap* (3 : 2);	l) 13 : 15, ——;	m) 12,5 : 13, *Ap* (1 : 1);
n) 13,8 : 14, *Ap* (1 : 1);	o) 13,5 : 15, *Ap* (1 : 1);	p) 15,6 : 16, *Ap* (1 : 1);
q) 14 : 17, *Ap* (1 : 1);	r) 13,6 : 14,6, ——;	s) 15 : 15,6 ——;
t) 13,5 : 14, ——;	u) 13 : 14, *Ap* (2 : 3)	v) 16 : 16, ——;

w) 16 : 15, ——; x) 16 : 17, ——.

Vp. Wü.

a) 12 : 10,5, ——	b) 13 : 12, *Ap* (4 : 1);	c) 10 : 10,2, ——;
d) 10,4 : 10, *Ap* (2 : 1);	e) 13 : 14, ——;	f) 13 : 14, *Ap* (2 : 1);
g) 15 : 16, *Ap* (2 : 1);	h) 13 : 12, *Ap* (4 : 3);	i) 12 : 12,5, ——;
k) 10 : 10,8, ——;	l) 10,5 : 12, *Ap* (1 : 1);	m) 10,8 : 13 *Ap* (1 : 1);
n) 13 : 13,5, ——;	o) 13 : 14, ——;	p) 12 : 12,8, ——;
q) 12 : 12,6, *Ap* (3 : 7);	r) 12 : 12,2, ——;	s) 12 : 12,2, ——;
t) 11 : 12, ——;	u) 12 : 12,4, *Ap* (3 : 5);	v) 12 : 11, *Ap* (1 : 2);
w) 11 : 11,5, ——;	x) 12 : 12, ——.	

Vp. Li:

a) 17 : 18, *Ap* (9 : 1);	b) 16 : 16, ——;	c) 17 : 16, ——;
d) 16 : 15, *Ap* (3 : 1);	e) 15 : 15,2, ——;	f) 14,6 : 16,6, ——;
g) 15 : 16, *Ap* (2 : 1);	h) 14,4 : 16, ——;	i) 14 : 15,5, *Ap* (3 : 2);
k) 14 : 14,6, *Ap* (4 : 3);	l) 14 : 14,5, ——;	m) 13,5 : 13, *Ap* (1 : 1);
n) 12 : 14, *Ap* (1 : 1);	o) 13,6 : 14, ——;	p) 14 : 16, *Ap* (1 : 1);
q) 15 : 16, ——;	r) 14 : 13,5, *Ap* (3 : 4);	s) 12,5 : 13, ——;
t) 13 : 13,6, ——;	u) 14 : 14,2, ——;	v) 13,5 : 14, ——;
w) 13 : 13, ——;	x) 15 : 15, ——.	

Vp. So:

a) 14 : 14, ——;	b) 14 : 15, ——;	c) 13,6 : 14, ——;
d) 14 : 15, *Ap* (3 : 1);	e) 14,8 : 16, ——;	f) 14,8 : 15,5, ——;
g) 16,5 : 18, ——;	h) 16,5 : 17, ——;	i) 15 : 13,5, *Ap* (4 : 3);
k) 13 : 14,6, *Ap* (4 : 3);	l) 15 : 16, ——;	m) 11 : 12, ——;
n) 11 : 10,6, *Ap* (3 : 4);	o) 12 : 10,2 *Ap* (3 : 4);	p) 11 : 11,6, ——;
q) 12 : 12,4, ——;	r) 12,5 : 12, *Ap* (2 : 3);	s) 13 : 13, ——;
t) 13 : 13, ——;	u) 12,4 : 13, ——;	v) 14 : 14, ——;
w) 14 : 14,2, ——;	x) 14 : 13,8, ——.	

In allen drei Versuchsfolgen äußert sich die Wirkung der Störungsreihen in vollkommen analoger Weise. Zwei Arten der Veränderung treten auf, gleichviel ob optische, akustische oder taktile Reize stören. Die eine Form der Störung ist gegeben in einer Anpassung des motorischen Rhythmus an die perzipierte regelmäßige Empfindungsfolge. Sie geschieht entweder allmählich oder plötzlich, ändert sich durch die ganze Reihe hindurch oder nur stellenweise. Sie begreift zwei Unterarten unter sich: entweder tritt eine bloße Verschiebung des motorischen Rhythmus ein, um einen möglichst bequemen Phasenzusammenfall der beiden Rhythmen zu erzielen; eine solche Veränderung kann natürlich nur dann erfolgen, wenn von vornherein ein bestimmtes Verhältnis zwischen den beiden Reihen besteht. Die Verschiebung verlangt dann freilich zugleich eine Änderung der Geschwindigkeit so lange, bis der entsprechende Phasenzusammenklang erreicht ist, jedoch ist dabei das Bewußtsein der steten Regelmäßigkeit durchaus

ungestört. Die augenfälligere und auch häufigere Form der Anpassung ist jedoch diese, daß ein motorischer Rhythmus sein Intervall ändert, um ein gewisses festes Verhältnis zu dem rezipierten Rhythmus zu erhalten. — Außer dieser Störung durch Anpassung zeigt sich eine andere bei jenen Rhythmen, die dieser Verführung zu widerstehen vermögen. Diese Art der Störung besteht in einer Verlangsamung des motorischen Intervalls. Da trotz dieser Verlangsamung die Gleichmäßigkeit des Taktierens nicht gestört wird, kann sie auch nicht aufgefaßt werden als eine Tendenz, sich dem Fremdrhythmus anzupassen.

Was nun die speziellen Ergebnisse anbelangt, so kann eine gesetzmäßige Beziehung zwischen der Zeitlage der Störreihe und der Art der Störung nicht aus den Tabellen entnommen werden. Der Hauptgrund dürfte in der Verschiedenheit liegen, mit der ein durch das Metronom mitgeteilter Rhythmus von der Vp. wiedergegeben wurde. Es hätte mich allzuweit geführt, hätte ich auf die Forderung eines wirklichen Normalrhythmus genaues Gewicht gelegt. Hingegen läßt sich aus dem Kurvenmaterial entnehmen, daß ein Rhythmus um so mehr der Anpassung unterliegt, je mehr er sich einem faßbaren Verhältnis zum Fremdrhythmus nähert. Von den in Betracht kommenden Proportionen ist 1 : 1 die natürlichste und daher — mit einer einzigen Ausnahme — in keiner Reihe fehlende. Nächstdem spielt das Verhältnis 2 : 1 die größte Rolle, eine bedeutend größere als die Beziehung 1 : 2. Man kann daraus schließen, daß es verlockender ist, eine Anzahl amotorischer Reize in einem motorischen Intervall einzufangen, als eine Anzahl motorischer in einem amotorischen. Es ist nur natürlich, daß diese Verschiedenheit der Verlockung um so geringer wird, je schärfer die Rhythmik der perzipierten Reihe ausgeprägt ist und so um so mehr mit der Einrahmungskraft motorischer Rhythmen wettzueifern vermag. Wir werden unten sehen, daß die störende Wirkung bei akustischen Reihen am ausgeprägtesten, bei optischen geringer und bei taktilen am schwächsten ist. Dementsprechend ist auch der Unterschied jener Anzahl von Anpassungen, bei denen perzipierte Rhythmik sich in motorische eingliedert, und derjenigen, bei denen motorische Rhythmik sich in perzipierte schiebt, am geringsten bei akustischen Störreihen: das Verhältnis der ersteren Anpassungsgruppe zur zweiten beträgt 26 : 25; bei optischen Reihen beträgt das Verhältnis 23 : 13; bei taktilen Reihen ist der Unterschied am größten, was sich im Verhältnis 20 : 8 ausdrückt. — Unterrichten wir uns über das Verhältnis der Zahl von Reihen, in denen Anpassung erfolgte, zu der, in denen sie ausblieb, so hat es

keinen Sinn, einen Mittelwert zu berechnen. Die absolute Zahl der Anpassungen bei einem und demselben Individuum ist offenbar davon abhängig, ob ein Individuum die Rhythmik in den Perceptis stärker oder schwächer empfindet, ob ihr größere oder geringere Hemmungen entgegengesetzt werden usf. Wichtig ist jedoch die Feststellung, daß bei jeder Vp. die Anpassung an den akustischen Rhythmus am größten, an den optischen geringer und an den taktilen am geringsten ist. Dies geht aus der folgenden Tafel hervor, in der die absolute Zahl der Anpassungen bei jeder Vp. in den einzelnen Störreihen festgelegt ist:

Tafel der absoluten Anzahl der Anpassungen in den verschiedenen Störreihen.

Störungsart	Be	Ra	Wü	Li	So
Akustisch	13	13	16	12	11
Optisch	12	11	13	10	8
Taktil	7	10	10	9	6

Wir finden also: Die Wirkung, welche sich in der Anpassung eines aktuellen motorischen Rhythmus äußert, ist in analoger Weise ebenso vorhanden bei Störung durch Lichtpunkte, wie bei Störung durch Schall- und Berührungsrhythmen. Messen wir die Stärke jener Wirkung, die von den einzelnen ins Bewußtsein fließenden Reizfolgen ausstrahlt, an der absoluten Zahl der gelungenen Verlockung, so ergibt sich, daß diese Beeinflussung am stärksten bei akustischer, schwächer bei optischer und am schwächsten bei taktiler Einwirkung ist. Da, nach unserer noch später zu kontrollierender Annahme, es das rhythmische Element in der akustischen Reihe ist, das jene Anpassung zur Folge hat, so ist damit festgestellt, daß in den Fällen, wo jene Angleichung auftritt, auch bei optischer Folge rhythmische Faktoren vorwalten.

Und nun bleibt noch die zweite Störungserscheinung bei simultaner rhythmischer Einwirkung zu besprechen übrig, die sich in einer Verlangsamung ausdrückt. Auch hier zeigt es sich, daß die Störungserscheinungen bei optischer Reizung der bei akustischer und taktiler ganz analog sind. Ferner ist aber auch hier die Wirkung wie bei der Anpassung am stärksten bei akustischen, schwächer bei optischen und am geringsten bei berührenden Störreizen. Diese Verhältnisse wurden dadurch ermittelt, daß in jeder Versuchsreihe die Mittelwerte der motorischen Intervalle, wie sie aus den drei Haupttafeln

ersichtlich sind, vor der Störung und während derselben je addiert wurden und die perzentuellen Zuwüchse der Summen, bezogen auf die Intervallsumme während der Störung, berechnet wurden. So ergibt sich die folgende

Tafel der prozentuellen Zuwüchse der Intervallsummen infolge Störung.

Störungsart	Be	Ra	Wü	Li	So
Akustisch	6,5%	9,5%	6,2%	4 %	5 %
Optisch	5,3%	8 %	6,1%	2 %	3,5%
Taktil	4 %	4,5%	0,6%	1,5%	3,5%

Auch die Störungswirkung der Verlangsamung zeigt also deutlich ein Maximum bei akustischen, ein Minimum bei Berührungsreizung, während bei Lichtreizung eine mittlere Stärke der Veränderung wirksam ist. Nehmen wir wieder an, daß es das Spezifisch-Rhythmische an der Reihengestaltung ist, das jenen Einfluß ausübt, so kommen wir auch hier zu dem nämlichen Resultat wie früher, nämlich: Optische Reihen können vom Bewußtsein als Rhythmen gewertet werden; wenn auch eine solche Wertung geringer ist als bei akustischen Reihen, so ist sie doch größer als bei taktilen. —

Die Wirkungsstärke der Zerdehnungstendenz hängt auch von der Zeitlage ab: In mittleren Lagen ist die Verlangsamung am eindringlichsten, in höheren und tieferen gemindert, gegen die obere und untere Grenze weicht sie öfters der Gleichheit und kann unter Umständen sogar in Beschleunigung umkippen.

Der Einwand gegen die Deutung des Hauptergebnisses einer deutlich auftretenden Zerdehnung, daß es sich dabei bloß um ein allgemeines Ablenkungsphänomen handeln könnte, wurde, wie erinnerlich, durch eine vorhergehende Versuchsreihe erledigt. Jede arrhythmische Aufmerksamkeitsspaltung führt zu einer Beschleunigung. Daher bleibt nichts übrig, als anzunehmen, daß jene Verlangsamung nur durch rhythmische Faktoren hervorgerufen sein kann.

c) Zur Theorie der simultanen Störungserscheinungen. Die theoretische Zurechtlegung der Frage, wie eine Anpassung eines bestehenden motorischen Rhythmus an einen perzipierten Fremdrhythmus erfolgt, muß von dem Tatbestand ausgehen, daß es sich durchaus um nichts Wissentliches handelt, etwa um Auffassung und Schätzung der beiden Rhythmen untereinander und um einen auf diesem logifizierenden Umweg erfolgenden Zusammenklang aus auffassungsökonomischen Gründen. Vielmehr ist durch viele Versuche

festgestellt, daß der Weg zur Anpassung völlig unbewußt bleibt und eine Aussage darüber erst erfolgt, wenn die Angleichung bereits vorhanden ist. Die Vpn. wundern sich öfters, wie ihnen förmlich unter der Hand die beiden Rhythmen zu identischen werden. Und selbst die nachträgliche Erkenntnis über den Tatbestand eines bestimmten Verhältnisses der beiden Rhythmen, kann immer noch zu argen Urteilstäuschungen Anlaß geben. Öfters wird die perzipierte Folge langsamer beurteilt als die motorische, obwohl sie objektiv schneller ist und umgekehrt, oder es wird das Verhältnis der Angleichung falsch angegeben: Beweise genug dafür, daß es sich beim rhythmischen Geschehen um ein Phänomen des Trieb- und Empfindunglebens in erster Linie und bloß in untergeordnetem Sinne um schätzende Auffassung handelt. Am besten nimmt man daher an, daß bei der Aufnahme von Rhythmen triebbetonte Empfindungsreihen in Betracht kommen, deren Elemente imstande sind, Bewußtseinsenergien an sich zu reißen und daher auch aktuelle motorische Energien zu binden. Die Bindung der aktuellen Energien wird von Stellen maximaler Triebhaftigkeit aus (gewöhnlich Anfang, Mitte oder Ende einer rhythmischen Phase) am leichtesten erfolgen. So sehen wir auch, daß oft vollkommen verschiedene Rhythmen für einige Takte zusammenklappen können, wenn Hauptphasen dieser Rhythmen durch Zufall zusammenkommen. —

Die Deutung des Tatbestandes jener Störung, die sich in einer Verlangsamung kundgibt, fußt auf demselben Prinzip, das wir zur Erklärung der Zerdehnung bei Störung latenter Rhythmen verwendeten. Auch hier ist eine größere Energieentfaltung zur Ausführung des motorischen Rhythmus dann vonnöten, wenn er sich über einem Gewebe verlockender Reihen aufbaut, als wenn er ungestört ist. Das Geschwindigkeitsbewußtsein, schlossen wir dort, sei eng verknüpft mit dem Ablauf der Energieumsetzung. Wegen der größeren Anstrengung, die notwendig ist, um sich gegen die Tendenz der Anpassung zu stemmen, muß, um das gleiche Ablaufsbewußtsein zu erhalten, auf der anderen Seite an Energie dadurch gespart werden, daß die objektive Geschwindigkeit herabgesetzt wird; auf diese Weise wird der motorische Rhythmus gleichmäßig behäbiger.

d) Einwände und Kontrollversuche. Gegen die hier vorgetragene Deutung der Ergebnisse können zwei Einwände erhoben werden.

Erster Einwand: Zugegeben, daß es sich bei allen Störungserscheinungen um Wirkung von Rhythmen handelt, so ist es doch möglich, daß bei optischen Reihen nicht eine dieser Optik spezifische

Rhythmik jene Veränderungen hervorruft, sondern eine unwillkürlich damit assoziierte motorische Rhythmik der Urheber derselben ist. Es müßte also erst festgestellt werden, daß die Wirkung der Lichtpunktfolgen ohne Umweg über das Motorium geschieht.

Zweiter Einwand: Aber nun selbst zugegeben, daß die Beeinflussung von den spezifischen Elementen der optischen Reihe ausgeht, könnte nicht doch die Anpassung einfach so erklärlich sein, daß die einzelnen optischen Reize als Signale wirkten, als sich ebensooft wiederholende Anweisung zur Reaktion: d. h. Tasterniederdrückung, ohne daß dabei irgendwelche rhythmische Bildung eine Rolle spielte? —

Der erste Einwand bezieht sich auf die gesamten Störungserscheinungen, der zweite bloß auf die Simultanstörung der Anpassung.

Erster Kontrollversuch: Um das erste Bedenken zu prüfen, versuchte ich festzustellen, ob trotz gegenteiliger Anweisung motorische Mitbewegungen bei der Aufnahme der visuellen Reihe wirksam sind. Zu diesem Zweck kontrollierte ich etwaige Bewegungen bei der Perzeption von Lichtpunktfolgen sowohl in den Störungsversuchen des Gedächtnisses als auch bei simultaner Störung. Für diese Versuche verwendete ich ein Holzkästchen, dessen obere Deckwand um ein an einer Kante angebrachtes Scharnier klappbar war: mittels dieser als Hebel wirkenden Klappe wurde auf einen in dem Kästchen befindlichen weichen Kautschukball gedrückt. Der Druck wurde durch einen Schlauch auf eine Registriertrommel des Schleifenkymographions übertragen. Kontrolliert wurden Bewegungen des Kopfes, des Ober- und des Unterarms, indem das Kästchen mit dem Hebel an die Stirn, den Ellbogen und schließlich an das Handgelenk des linken Arms angelegt wurde. Die Vp. hatte die Aufgabe, während des Versuchs leicht und kontinuierlich gegen den Hebel zu drücken, sonst jede Bewegung zu unterlassen. Durch dieses einfache Verfahren sind Bewegungen leicht erkennbar, da erfahrungsgemäß jede örtlich begrenzte, leichte Spannung ein guter Resonator lokal vorhandener motorischer Umsetzungen ist.

Ergebnis des ersten Kontrollversuches. Das Resultat ist im allgemeinen negativ. Die Aufnahme optischer Rhythmen in der Latenz brachte die bekannte Störung hervor, während die Registrierung in der Zeit der optischen Einwirkung des Motoriums keine Änderung zeigte, gleichgültig, ob Kopf- oder Armbewegungen der Kontrolle unterworfen wurden. Die typische wellenförmige Linie bei Prüfung der Schultermuskulatur zeigt bloß die Athembewegungen an. Nur in den seltensten Fällen konnte eine Mitbewegung konstatiert werden. Ebenso negativ fielen die Versuche bei Simultanstörung aus. Während

die typischen Anpassungs- und Zerdehnungsstörungen auftraten, veränderte sich die Linie, welche die Bewegungen zu kontrollieren hatte, während vieler Versuche nur zweimal im Sinne einer Rhythmik[1]). Daraus geht hervor, daß dem ersten Einwand die Tatsachen widersprechen und daß Wahrscheinlichkeit für eine primäre Rolle zumindest der außerhalb des optischen Systems zustandekommenden motorischen Empfindungen nicht vorhanden ist.

Gegen den zweiten Einwand konnte folgende Überlegung zu einem Kontrollversuch führen: Ist die Lichtpunktfolge sozusagen eine Reihe von Signalen mit Reaktionsanweisung, dann unterscheidet sich die hierdurch erzielte Anpassung von der durch rhythmischen Einfluß in der prinzipiellen Hinsicht, daß hier jeder motorische Schlag — psychologisch genau gesprochen — dem Lichtfunken nachtappt, während dort, bei echter Anpassung, eine allmähliche Abgestimmtheit so vor sich geht, daß durch Rhythmisierung der optischen Reize schon im vorhinein die Stellung des einzelnen Elements der visuellen Reihe fixiert wird. Sollen aber die visuellen Punkte in sich die Kraft einer Reaktionsanweisung tragen, so muß sich diese Kraft auch in einem Geschehen äußern, wo statt einer rhythmischen Folge eine unrhythmische oder eine periodisierende Reihe wirkt.

Ein Kontrollversuch muß also feststellen, ob optische Reize an sich eine genügend starke Verlockungsstärke besitzen, um im einzelnen Fall einen motorischen Rhythmus zu verwirren oder sich anzupassen.

Die Versuchsanordnung ist ähnlich der bei den Anpassungsversuchen, nur daß statt einer regelmäßigen Folge eine periodisch wiederkehrende unregelmäßige auftritt; dabei wurde beobachtet, daß selbst der Eindruck des Periodischen (bekanntlich eine Vorstufe der echten Rhythmik) unterblieb.

Das Resultat ist negativ, wie Kurvenbeispiele im Anhang zeigen. Damit stimmt überein, daß die Vp. sich durch Lichtreihen fast gar nicht in der Taktierung beeinflußt fühlten. Die einzige Änderung, die auftrat, war eine allgemeine Beschleunigung. Nun ist aber Beschleunigung der meßbare Ausdruck für die Ablenkung durch unrhythmische Inhalte. Es ist also damit bewiesen, daß optische Reihen nicht imstande sind, im Sinne bloßer Signalisierung ein aktuelles rhythmisch-motorisches Gefüge zu brechen. Immer wieder nur ein Rhythmus vermag einen Rhythmus im Sinne der obenerwähnten Störungserscheinungen zu verändern.

---

1) Im Anhang sind typische Kurven aller Kontrollversuche dargestellt.

Zusammenfassung der Ergebnisse über den Tatbestand eines optischen Rhythmus.

I. Alle Versuche und Kontrollversuche stellen, einander ergänzend, fest, daß es eine optische Rhythmik in demselben Sinn gibt, wie eine akustische und taktile. Diese Feststellung stützt sich auf die ganz analogen Wirkungen, mit denen akustische, taktile und optische Reihen das rhythmische Gedächtnis und einen aktuellen motorischen Rhythmus zu stören vermögen. Die Störung des Rhythmengedächtnisses erfolgt in dem Sinne, daß durch eingeführte regelmäßige Reizfolgen eine Verlangsamung des motorischen Rhythmus herbeigeführt wird, wobei außerdem nach schnellen Störungsfolgen eine verzögernde, nach langsamen eine beschleunigende Tendenz auftrat. Simultanstörungen durch perzipierte Rhythmen bewirkten entweder eine Anpassung oder Verlangsamung des motorischen Rhythmus. Kontrollversuche widerlegen die Auffassung, als ob die Wirkung optischer Reihen durch eine daran assoziierte äußerlich motorische Bildung[1]) oder durch reaktionsanweisende Kraft der visuellen Bilder hervorgerufen würde. Die Rhythmisierung optischer Folgen ist schwieriger als die akustischer, leichter jedoch als die Rhythmisierung taktiler Reihen. Dies stimmt überein mit den Aussagen der Vpn. über die rhythmische Auffassung gegebener Reihen.

II. Die Introspektion, welche zur Kontrolle des objektiven Befundes herangezogen wurde, ergibt bei vier von fünf Vpn. das Bewußtsein echter optischer Rhythmik, bei der fünften Vp. Ungewiß-

1) Ein weiterer deduktiver Wahrscheinlichkeitsbeweis gegen den Einwand einer außenmotorischen Hauptbeteiligung bei optisch-rhythmischer Bildung liegt in der Tatsache, daß das optische Phänomen des Rhythmus sich durch Übung der Introspektion immer mehr und mehr aufdrängt, während doch, da es sich um für das Bewußtsein neuartige Phänomene handelt, die motorischen Umsetzungen am Anfang am stärksten wirken und ihre Hemmung erst allmählich vollkommen wird. Ich betone, daß ich gegen die Annahme einer innermotorischen Beteiligung, wie sie sich etwa in einer stärkeren oder schwächeren Energiebesetzung zirkumskripter Teile der Netzhaut äußern könnte, nichts einzuwenden hätte, um so weniger, als wir ja nicht wissen, ob nicht etwa auch im Falle tonaler Rhythmik solche innermotorische Energien (etwa Tensor tympani) tätig sind. In beiden Fällen würde es sich dabei um ein spezifisches Sinnesmotorium und daher um ein spezifisches Empfindungserlebnis handeln.

heit darüber, soweit es sich um die hier verwendeten optisch-regelmäßigen Reihen handelt. Eine Vp. ging so weit in der Einfühlung, daß sie imstande war, wie bei akustischen Rhythmen, wechselnd im fallenden Zweier- oder Dreierrhythmus subjektiv zu betonen, wobei sie Intensitäts(Extensitäts-)unterschiede, die dieser Phrasierung entsprachen, subjektiv hervorzubringen vermochte. Die Fähigkeit, optische Rhytmen zu erleben, wuchs mit der Übung.

Bei objektiv-betonten Lichtreihen, wie sie im zweiten Teil der Untersuchung dargeboten wurden, hatten alle Vpn. deutlich den rein sensoriellen Eindruck optischer Rhythmik. Hier wirkten allerdings die objektiven Unterschiede und die vorangegangene Übung zugunsten eines solchen Erlebnisses.

II. Teil.

Untersuchung über die Beziehung zwischen Zeitverhältnis und Einstellung bei optisch-rhythmischen Reihen.

Die Apparatur. An Stelle des Funkenkästchens wurde eine beliebig abblendbare Hülse verwendet, in der zwei kleine Wattlampen Licht gaben. Die Intensität war durch Widerstände regulierbar, die

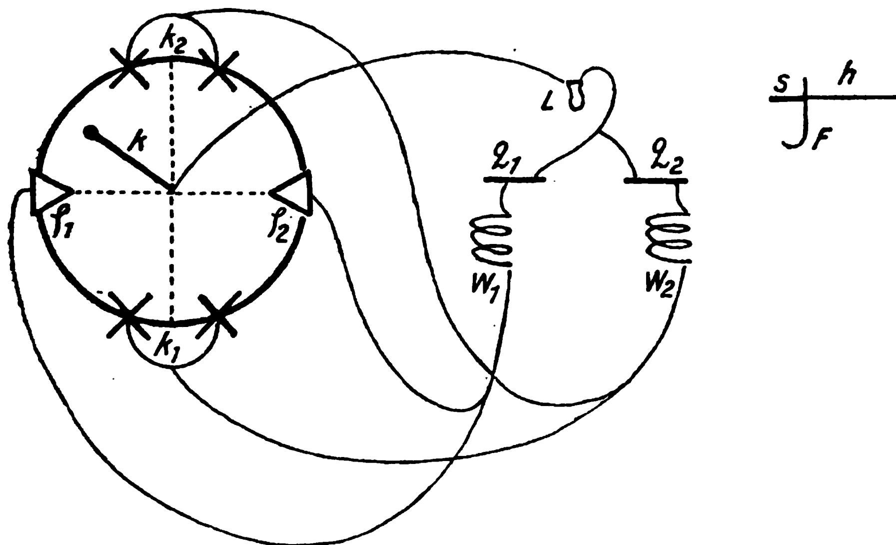


Fig. 1.

Lichtdauer konnte durch Verwendung der sogenannten Meumannschen Sternkontakte am Zeitsinnapparat verändert werden. Um zwei Reihen optisch-regelmäßiger Reize hintereinander mitteilen zu kön-

nen, die sich voneinander durch ihre Dauer unterscheiden, benutzte ich folgende Anordnung: Am Zeitsinnapparat sind zwei Schlußstellen für Kugelfederkontakte f_1 und f_2, wie zwei Kreuzkontaktpaare k_1 und k_2 gegenüberliegend angebracht. Durch Funktion von f_1 und f_2 werden kurzdauernde, durch Funktion von k_1 und k_2 langdauernde Reize in der Lampe L erzeugt. Durch Einschaltung von Widerständen w_1 bzw. w_2 in die bis dahin getrennten Leitungen, die durch Schluß von f und k entstehen, kann die Stromstärke jeder der beiden Leitungen nicht nur variiert, sondern auch beliebig ausgelöscht werden. Ist w_1 sehr groß, dann erscheinen bloß langdauernde Reize, ist w_2 sehr groß, dann bloß kurzdauernde. Der Auslösehebel h enthält sowohl den Schläger S für den Kreuzkontakt als auch die Kugelfeder F für den Federkontakt. Da man an Stelle von k_1 und k_2 ebenso weitere Federkontakte f_3 und f_4 befestigen kann, so vermag man bei entsprechender Abstufung der Widerstände und Verwendung von Schaltungshebeln zwei voneinander in der Intensität verschiedene Reihen herzustellen. Wir vermögen außerdem durch diese Versuchsanordnung lichtbetonte Funkenfolgen zu erzeugen: verwenden wir gleichzeitig mit f_1 und f_2 (Kurzdauerkontakte) noch k_1 und k_2 (Langdauerkontakte), so entsteht eine regelmäßige Lang-Kurzfolge; verwenden wir gleichzeitig mit f_1 und f_2 (Starkfunkenkontakte durch Einschaltung des schwachen Widerstands w_1) noch f_3 und f_4 (Schwachfunkenkontakte bei starkem Widerstand w_2) so entsteht eine regelmäßige Stark-Schwachfolge.

I. Vorversuch über den Eindruck des Ablaufs einer regelmäßigen Lichtfolge.

Um etwaige Täuschungen, die sich allein schon bei einer vollkommenen objektiven Regelmäßigkeit der Funkenfolge ergeben, festzulegen, mußte die Untersuchung bei dem Eindruck, den eine solche Lichtreihe hervorruft, beginnen.

Ergebnisse: Als Ergebnis dieses Versuchs kann festgehalten werden, daß eine objektiv regelmäßige Folge von Lichtern subjektiv nicht den Eindruck der Regelmäßigkeit, sondern bis zu einem gewissen Grade der Verjüngung macht. Der Verjüngungseindruck erreicht ein Optimum bei einem Intervall von 1″—1,5″[1]) und nimmt ab gegen die obere und untere Grenze der Auffassung von Intervallen. Er nimmt ferner ab mit der Häufigkeit, mit welcher derselbe Rhythmus auf den Beobachter wirkt.

1) Dem »Normalintervall« Boltons!

II. Versuch über die Beziehung zwischen Lichtreizvariierung und subjektiven Ablauf.

a) Lichtfeldvariierung. Zwei Reihen von objektiv-gleicher Folge, die sich jedoch dadurch unterscheiden, daß das Lichtfeld der ersten Reihe merklich größer war, wurden miteinander verglichen. Die Aufgabe der Vp. war, die Sukzession zu beachten, rein empfindungsmäßig, ohne Mithilfe assoziierter Inhalte eine Aussage über die Schnelligkeit der beiden Reihen zu machen. Die Ergebnisse stelle ich in einer am Schlusse dieser Hauptreihe folgenden Übersicht α (S. 144) zusammen. 1 bedeutet die Reihe mit größerer Intensität, 2 die mit kleinerer. $2 > 1$ sagt aus, daß die zweite Reihe langsamer, $2 < 1$, daß sie schneller verlief. Die in der ersten Zeile angegebenen Zahlen beziehen sich auf das Intervall zwischen je zwei optischen Reizen.

b) Intensitätsvariierung. Dieser Versuch ist dem obigen ganz analog, nur daß an Stelle der größeren Extensität der ersten Reihe die größere Intensität tritt. Auch hier sind die Ergebnisse in einer Tabelle zusammengestellt worden (s. Übersicht β; S. 144).

Die Aufeinanderfolge, in welcher die beiden Lichtpunktreihen geboten wurden, wurde zur Kontrolle umgekehrt, ohne daß das Resultat sich änderte.

c) Die Ergebnisse.

1) Jede Veränderung der Größe oder der Intensität einer Lichtpunktreihe bewirkt eine subjektiv-zeitliche Verschiebung.

2) Die Verschiebung hängt von der Zeitlage ab und ist entgegengesetzter Richtung bei hoher und tiefer Lage.

3) Die Intensitäts- oder Extensitätsvergrößerung bewirkt in den hohen Lagen den subjektiven Eindruck der Verschnellerung, in tiefen Lagen den Eindruck der Verlangsamung. Dazwischen liegt eine Indifferenzzone der Gleichheit, in der sich die Faktoren, die zu den Verschiebungen Anlaß geben, offenbar die Wage halten.

4) Die obere Grenze der Ungleichheitsauffassung verschwimmt infolge Unsicherheit des Auseinanderhaltens der einzelnen Lichter. Die untere Grenze der Ungleichheitsauffassung verschwimmt ebenso wegen der Unmöglichkeit des Zusammenhaltens der Funken. Die Indifferenzzone erstreckt sich ungefähr innerhalb der Grenzen von 0,4 und 0,6 Sek. Das Optimum der oberen Zeitverschiebung ist beiläufig 0,3, das Optimum der unteren Zeitverschiebung etwa 0,9 Sek. Das Optimum der Zeitgleiche ist 0,5 Sek.

Die Gegensätzlichkeit der Eindrucksweise eines objektiv bloß durch Extensität oder Intensität veränderten Rhythmus ist ein Problem, zu dessen Lösung die folgenden Versuchsreihen unternommen wurden.

Es erschien mir die Möglichkeit einleuchtend, daß der Grund dieser Gegensätzlichkeit in einer verschiedenen Einstellung liege, indem etwa durch hohe Zeitlagen die Einstellung auf das Licht, durch tiefe die Einstellung auf das Dunkel erzwungen werde[1]). Um diese Möglichkeit zu prüfen, führte ich Versuche durch, in denen eine bestimmte Einstellung infolge Vorschrift durch die Vp. angenommen wurde.

Es wurden zwei Hauptversuchsreihen durchgeführt. In der ersten wurde die Einstellung und ihre Wirkung an vollkommen regelmäßigen Lichtfolgen erprobt; in der zweiten wurden einfach betonte optische Rhythmen vorgeführt.

III. Versuche mit Einstellungsvorschrift an regelmäßigen unbetonten Lichtrhythmen.

1) Variation der Lichtdauer. Mittels Verwendung einmal ausschließlich von Stern-, das zweitemal von Federkontakten werden zwei Vergleichsreihen erzielt, von denen die erste länger dauernde, die zweite kurzdauernde Funken enthält. Es werden nun zwei verschiedene Aufgaben gestellt.

Die erste Aufgabe verlangt besondere Beachtung des Lichtreizes. Die Wiederkehr desselben soll intensiv erlebt, sein Erscheinen erwartet werden. Es ist die rein empfindungsmäßig erfaßte Geschwindigkeit zum Gegenstand der Aussage zu machen.

Die zweite Aufgabe fordert eine analoge Einstellung auf den Dunkelreiz, der vulgär als »Pause« bezeichnet wird; auch hier soll die Geschwindigkeit des Ablaufs Inhalt der bloß optisch-sinnlichen Erfassung sein.

Die objektiven Versuchsbedingungen ergaben zwei Möglichkeiten:

a) Der kurzdauernde Lichtreiz der zweiten Reihe bleibt stets gleich, variiert wird bloß der langdauernde der ersten. Es wird also damit in der ersten Reihe gleichzeitig das Verhältnis zwischen Licht- und Dunkelreiz variiert. Den Verhältnisquotienten $\frac{\text{Lichtdauer}}{\text{Dunkeldauer}}$ nenne ich Q. Dabei muß, um eine homogene Reihe

---

1) Vgl. Meumann, Philos. Stud. VIII (508); Wirth, Experimentelle Analyse der Bewußtseinsphänomene. 1908 (266).

zu erhalten, die Taktzeit, d. i. die Zeit zwischen dem Beginn zweier Lichtreize, durch die ganze Versuchsreihe dieselbe bleiben.

b) Man kann andrerseits zwei Vergleichsreihen so herstellen, daß das Verhältnis Q zwischen Licht- und Dunkeldauer der ersten Reihe konstant ist, während in beiden zu vergleichenden Reihen in gleicher Weise die Geschwindigkeit (Taktzeit) variiert wird.

Ich stelle die Ergebnisse dieser Versuchsgruppe in zwei Tafeln entsprechend den zwei Aufgaben zusammen. Jede Tafel ist in zwei Abschnitte geteilt Der erste Abschnitt enthält jene Versuchsresultate, die durch Variation des Verhältnisses $\frac{\text{Lichtdauer}}{\text{Dunkel}} = Q$ der ersten Reihe bei Konstanz der Taktzeit sich ergaben. Der zweite Abschnitt stellt die Ergebnisse jener Reihen zusammen, bei denen zwar das Verhältnis Q gleich blieb ($Q = 0{,}565$), die Taktzeit hingegen abgestuft wurde.

Ergebnisse. Aus den Tafeln erhellt, daß die Auffassung der Abfolge einer rhythmischen Reihe wesentlich abhängt von der Einstellung auf ein bestimmtes zweier Elemente. Im allgemeinen wird bei zwei optischen Abfolgen, die sich durch die Extensität der beteiligten Elemente voneinander unterscheiden, infolge Einstellung auf die Lichtreizung der aus längeren Funken bestehende Rhythmus als der langsamere aufgefaßt. Bei Einstellung auf das Dunkelintervall hingegen wird die Kurzlichtreihe als die langsamere empfunden.

Die obere Schwelle einer solchen empfindungsmäßig erfaßten Ungleichheit liegt bei Lichtreizeinstellung in höherer Geschwindigkeit als bei Pauseneinstellung. Ebenso wirkt der Unterschied der Lichtreize der beiden Vergleichsreihen im Sinne einer Ungleichheit der zeitlichen Verhältnisse bei Lichtapperzeption selbst dort noch, wo wegen der geringen Differenz der beiden Lichter bei Dunkelapperzeption Gleichheit empfunden wird. Und umgekehrt ist die untere Schwelle der Ungleichheit bei Lichtreizeinstellung nun ebenfalls bei höherer Geschwindigkeit zu finden, während die untere bei Pauseneinstellung in die tiefere Zeitlage hinabreicht. Hier bewirkt also die Pauseneinstellung, daß die relativ geringe Differenz der beiden Pausenarten noch erkannt wird, wenn bei lichtapperzeptiver Einstellung durchaus Gleichheit erlebt wird. Diese Tatsache des Schwellenunterschiedes je nach Licht- und Dunkeleinstellung wird sich wohl ungekünstelt daraus ableiten lassen, daß bei größerer Geschwindigkeit die natürliche Einstellung auf den Ablauf der Licht-

reizreihe gerichtet ist, während bei langsamer Bewegung das Pausenelement die primäre Aufmerksamkeit erzwingt.

2) Variation der Lichtintensität.

Mittels Nacheinanderschaltung zweier durch Federkontakte laufende Ströme, deren Stärke durch entsprechende Widerstände sich unterschied, wurden zwei optische Vergleichsreihen erzeugt, von denen die erste größere, die zweite geringere Intensität hatte. Ebenso wie in dem vorhergehenden Versuch wurden zwei Aufgaben gestellt, die die Einstellung auf Lichtreiz bzw. auf Dunkelreiz verlangten. Bei konstantem Intensitätsunterschied wurde die Geschwindigkeit der beiden Reihen gleichmäßig abgestuft. Die Ergebnisse sind in den beiden Übersichten γ und δ am Schlusse dieser Hauptreihe (S. 145) zusammengestellt.

Die Taktzeiten der aufeinander folgenden Intervalle sind die gleichen wie in den Übersichten α und β.

Übersichten der Ergebnisse bei Lichtreizvariierung mit und ohne Einstellungsvorschrift.

In den Übersichten α—δ ist die Folge der Intervalle zwischen zwei optischen Reizen in der nämlichen Weise von schnellen Rhythmen bis zu langsamen abgestuft. Es hat also beispielsweise das Intervall der beiden ersten regelmäßigen, in der Extensität unterschiedenen Vergleichsreihen die Größe 0,31″, das Intervall der beiden letzten die Größe 0,92″. Diese Intervalle sind aus der obersten Zeile der Übersicht zu entnehmen. Jener Folge entsprechend sind die subjektiven Eindrücke des Verhältnisses der Starklicht- (1) zu den Schwachlichtintervallen (2) in einer Reihe geordnet.

Übersicht α der Ergebnisse von Extensitätsvariierung an regelmäßigen Lichtreihen.

Intervalle:	0,31″;	0,33″;	0,36″;	0,39″;	0,44″;	0,50″;	0,60″;	0,70″;	0,86″;	0,92″.
Vp. Li:	? ;	1>2;	1>2;	1>2;	1>2;	= ;	= ;	1<2;	1<2;	1<2.
Vp. Ra:	1>2;	1>2;	1>2;	1>2;	? ;	= ;	1<2;	= ;	1<2;	1<2.
Vp. Wü:	1>2;	1>2;	1>2;	1>2;	1>2;	1<2;	1<2;	? ;	1<2;	1<2.
Vp. Be:	1>2;	1>2;	= ;	1>2;	= ;	= ;	= ;	= ;	1<2;	1<2.
Vp. So:	1>2;	? ;	1>2;	1>2;	1>2;	1>2;	? ;	? ;	= ;	1<2.

Übersicht β der Ergebnisse von Intensitätsvariierung an regelmäßigen Lichtreihen.

Vp. Li:	1>2;	1>2;	1>2;	? ;	= ;	= ;	= ;	1<2;	1<2;	1<2.
Vp. Ra:	1>2;	1>2;	1>2;	= ;	= ;	= ;	= ;	= ;	1<2;	1<2.
Vp. Wü:	1>2;	1>2;	1>2;	1>2;	1>2;	1>2;	1<2;	1<2;	1<2;	1<2.
Vp. Be:	1>2;	1>2;	= ;	= ;	= ;	= ;	= ;	1<2;	1<2;	1<2.
Vp. So:	? ;	? ;	1>2;	1>2;	1>2;	= ;	1<2;	1<2;	1<2;	1<2.

Übersicht γ der Ergebnisse bei lichtapperzeptiver Intensitätsvariierung.

Vp. Li:	1>2;	1>2;	1>2;	1>2;	1>2;	? ;	1>2;	= ;	= ;	= .
Vp. Ra:	1>2;	1>2;	1>2;	= ;	1>2;	1>2;	? ;	1>2;	? ;	1>2.
Vp. Wü:	1>2;	1>2;	1>2;	1>2;	1>2;	1>2;	1>2;	1>2;	1>2;	1>2.
Vp. Be:	1>2;	1>2;	1>2;	1>2;	= ;	1=2;	? ;	1>2;	? ;	= .

Übersicht δ der Ergebnisse bei dunkelapperzeptiver Intensitätseinstellung.

Vp. Li:	= ;	= ;	= ;	= ;	1<2;	1<2;	1<2;	1<2;	1<2;	= .
Vp. Ra:	= ;	? ;	= ;	1<2;	= ;	1<2;	1<2;	1<2;	1<2;	1<2.
Vp. Wü:	? ;	= ;	? ;	= ;	1<2;	1<2;	1<2;	1<2;	1<2;	1<2.
Vp. Be:	= ;	= ;	= ;	= ;	= ;	= ;	= ;	1<2;	1<2;	1<2.

Übersicht ε und η der Ergebnisse bei Licht- und dunkelapperzeptiver Lichtdauervariierung.

1) Bei Variation des Verhältnisses $Q \left(\frac{\text{Lichtdauer}}{\text{Dunkeldauer}}\right)$, das durch die Zahlen der ersten Zeile festgelegt ist.

a) Lichtapperzeption (Übersicht ε_1).

$Q =$	0,45;	0,5;	0,565;	0,64;	0,8;	0,9;	1.
Vp. Li:	1 > 2;	1 > 2;	1 > 2;	1 > 2;	1 > 2;	1 > 2;	1 > 2.
Vp. Ra:	? ;	1 > 2;	1 > 2;	1 > 2;	1 > 2;	1 > 2;	1 > 2.
Vp. Wü:	1 > 2;	1 > 2;	1 > 2;	1 > 2;	1 > 2;	1 > 2;	1 > 2.
Vp. Be:	= ;	1 > 2;	1 > 2;	1 > 2;	1 > 2;	1 > 2;	1 > 2.

b) Dunkelapperzeption (Übersicht η_1).

Vp. Li:	? ;	= ;	1 < 2;	1 < 2;	1 < 2;	1 < 2;	1 < 2.
Vp. Ra:	= ;	? ;	1 < 2;	1 < 2;	1 < 2;	1 < 2;	1 < 2.
Vp. Wü:	= ;	1 < 2;	1 < 2;	1 < 2;	1 < 2;	1 < 2;	1 < 2.
Vp. Be:	? ;	= ;	= ;	1 < 2;	1 < 2;	1 < 2;	1 < 2.

2) Bei Variation der Taktzeit.

Q ist konstant = 0,565. Die Variation der Taktzeit ergibt sich aus der folgenden Zahlenreihe.

a) Lichtapperzeption (Übersicht ε_2).

Intervalle:	0,31″;	0,33″;	0,36″;	0,39″;	0,44″;	0,50″;	0,60″;	0,70″;	0,86″;	0,92″.
Vp. Li:	1>2;	1>2;	1>2;	1>2;	1>2;	1>2;	1>2;	? ;	? ;	? .
Vp. Ra:	1>2;	1>2;	1>2;	1>2;	1>2;	1>2;	1>2;	1>2;	1>2;	? .
Vp. Wü:	1>2;	1>2;	1>2;	1>2;	1>2;	1>2;	1>2;	1>2;	1>2;	1>2.
Vp. Be:	1>2;	1>2;	1>2;	? ;	1>2;	1>2;	1>2;	1>2;	1>2;	? .

b) Dunkelapperzeption (Übersicht η_2).

Vp. Li:	= ;	= ;	= ;	? ;	1<2;	1<2;	1<2;	1<2;	1<2;	1<2.
Vp. Ra:	= ;	? ;	1<2;	? ;	1<2;	1<2;	1<2;	1<2;	1<2;	1<2.
Vp. Wü:	= ;	= ;	1<2;	1<2;	? ;	1<2;	1<2;	1<2;	1<2;	1<2.
Vp. Be:	1>2;	= ;	? ;	1<2;	1<2;	1<2;	1<2;	1<2;	1<2;	1<2.

Ergebnisse. Die Ergebnisse bei Intensitätsvariierung sind denen bei Dauervariierung vollkommen analog. Bei Einstellung auf die Lichtreizung wird der aus intensiveren Funken bestehende Rhythmus als der langsamere aufgefaßt. Bei Einstellung auf Dunkelreiz wird die Schwachlichtreihe als langsamer empfunden. Die oberen und unteren Schwellen sind ebenso wie in dem vorhergehenden Versuch so gelagert, daß die Einstellung auf Lichtreiz durchwegs eine höher liegende obere und untere Grenze für die Ungleichung hat als die Einstellung auf die Pause.

Zusammenfassung der Ergebnisse über die Beziehung zwischen Einstellung und zeitlicher Verschiebung an lichtreizvariierten Reihen.

1) Reihen sukzessiver, regelmäßig eintreffender Lichtblitze erfahren durch Veränderung von Lichtstärke oder Lichtdauer eine subjektive zeitliche Verschiebung, die wesentlich abhängig ist von der Einstellung auf Licht- oder Dunkelempfindung.

2) Und zwar erzeugt die Einstellung auf Lichtreizung eine entgegengesetzte Verschiebung zu der Einstellung auf Dunkelreiz.

3) Bei Verstärkung oder Verlängerung der Dauer des Funkens wird unter Apperzeption des Lichtes die Aufeinanderfolge der Blitze als langsamer, unter Apperzeption der Pause als schneller empfunden und umgekehrt.

4) Die Verschiebung ist wesentlich abhängig von der Zeitlage. Sowohl bei Variierung der Intensität als auch der Extensität ist der Eindruck einer zeitlichen Verschiebung bei Lichtapperzeption in höheren Zeitlagen, bei Dunkelapperzeption in tieferen am eindringlichsten. Die obere Schwelle für lichtapperzeptive Verschiebung ist gegeben durch ein Ineinanderschwimmen der Funken, die untere Grenze liegt für die Mehrzahl der Vpn. zwischen 0,7 und 0,8 Sek. Die obere Schwelle für dunkel apperzipierende Verschiebung befindet sich zwischen 0,3 und 0,4 Sek., die untere Grenze fällt zusammen mit der Unmöglichkeit zu synthetisieren und mit dem Streben, die Vergleichung der beiden Reihen mittels logischer Beurteilung zu rationalisieren. Das Optimum des Verschiebungseindrucks liegt bei Funkeneinstellung etwa zwischen 0,3 und 0,4 Sek.; bei Pauseneinstellung findet sich jenes Optimum zwischen 0,7 und 0,8 Sek.

Theoretische Deutung.

Die Ergebnisse lehren die Abhängigkeit des Empfindens der Aufeinanderfolge von bestimmten Einstellungen, welche sich in unserem besonderen Falle auf den Dunkel- oder den Lichtreiz richten können. Daß eine zeitliche Verschiebung je nach der Einstellung in entgegengesetztem Sinn erfolgt, ist theoretisch unter der Annahme verständlich, daß der Ablauf der besonders apperzipierten Empfindungsmasse sozusagen induzierend wirkt auf den Eindruck des Ablaufs des gesamten psychischen Inhalts, in den diese apperzipierten Teilinhalte eingebettet sind. Im Falle einer lichtapperzipierenden Einstellung wird jenes Ablaufsbewußtsein genährt durch den Ablauf der einzelnen Lichtreize.

Ist die Lichterscheinung rasch beendet, wie bei kurzen oder schwachen Blitzen, so ist das Bewußtsein der Geschwindigkeit der Gesamtreihe auf »schnell« gestellt, da die »Pausen«, um mich des Ausdrucks einer Vp. zu bedienen, »sozusagen unter den Tisch fallen«. Im Falle größerer Intensität oder Extensität der Funken induziert der behäbige apperzipierte Ablauf den Eindruck der größeren Langsamkeit des Ganzen.

Und ebenso wird umgekehrt unter Dunkelapperzeption die bei größeren Lichtblitzen kleinere Dunkelempfindung den Eindruck des »schneller« hervorrufen, wie die bei kleineren Lichtblitzen größere Pause den Eindruck des »langsamer«. Lichtdauer, Intensität und (wie Kontrollversuche ergaben) Extensität sind in diesen Wirkungen ihrer Variierung gleichgestellt. Für die Verwechselbarkeit dieser drei Faktoren sind zwei Gründe einleuchtend: 1) bedeutet jede erhöhte Intensität auch eine größere Extensität und längere Dauer infolge der Nachwirkung; 2) bedeutet jede größere Extensität und längere Dauer ebenso wie eine erhöhte Intensität eine vermehrte Energieumsetzung in dem Neuronengebiet, womit (darauf kommen wir später ausführlich zurück) der Eindruck größerer Zeitlichkeit eng verknüpft ist.

Daß die apperzeptive Wirkung von der Zeitlage abhängt, ist theoretisch leicht verständlich. Während in höherer Zeitlage die Pausenempfindung für das Bewußtsein fast unmerklich wird, ist unwillkürlich die Aufmerksamkeit der Lichtempfindung zugewendet; demnach wird eine Apperzeption der Funkenfolge in den höheren Lagen begünstigt. In tieferen Zeitlagen hingegen verlangt die Pause durch ihre Größe eine Beachtung, die die Lichtapperzeption erschwert, die Dunkeleinstellung begünstigt. In einer Mittelzone

halten sich diese natürlichen Einstellungstendenzen die Wage: es ist jene Zone der Gleichheitsauffassung, die unter den gegebenen Bedingungen zwischen 0,4 und 0,6 Sek. liegt.

Der Wert dieser Untersuchungsreihe mit vorschriftsmäßiger Einstellung für die Erklärung der intensiv oder extensiv variierten Lichtreihen ohne vorschriftliche Apperzeption ist damit gegeben. Dort ergab sich, daß Reihen von größerer Dauer oder Intensität langsamer erscheinen in höheren Zeitlagen und schneller in tiefen, während in gewissen Mittellagen eine Indifferenzzone der Gleichheit herrsche. Die vorliegenden Versuche mit Einstellungsvorschrift lösen das Problem der gegensätzlichen Verschiebung. Was bei diesen bewußt, suggeriert durch die Aufgabe geschehen ist: nämlich Einstellung auf eines der Elemente der rhythmischen Gestaltung: Licht oder Dunkel, geschieht dort unbewußt. Fast immer wird das eine Element vor dem anderen bevorzugt. Da, wie die Versuche mit Vorschrift zeigen, in den höheren Lagen eine Bevorzugung der Lichteinstellung, in den tiefen nach Durchschreitung einer Indifferenzzone eine Bevorzugung der Pauseneinstellung erfolgt, so wird auch die unsuggerierte Einstellung den Weg des minimalen Widerstandes gehen. Und da eben die Lichtapperzeption (wirksam bei Vorschriftsfreiheit in hohen Zeitlagen) bei Vergrößerung des Lichtblitzes eine Verlangsamung, die Dunkelapperzeption (wirksam bei Vorschriftsfreiheit in tiefen Zeitlagen) ebendann eine Verschnellerung dem subjektiven Eindruck nach bewirkt, so ist damit auch der Grund jedes gegensätzlichen Eindrucks in vorschriftsfreien Versuchen aufgedeckt.

IV. Untersuchung über die Auffassung betonter (zeitlich regelmäßiger) Lichtrhythmen.

Bei einer regelmäßigen Abfolge von je einem objektiv betonten und je einem unbetonten Lichtreiz, deren zeitlich subjektive Verhältnisse zu bestimmen waren, kamen derart entgegengesetzte Urteile zutage, daß auch hier zu vermuten war, daß entgegengesetzte Einstellungstendenzen am Werke waren. Und so hoffte ich auch hier durch Einstellungsvorschriften eine Trennung jener Tendenzen zu erreichen, um ihre Wirkungen aufzudecken. Als ich nun den Einstellungsmechanismus ebenso wie vorher durch die Aufgabe der Licht- bzw. Dunkelapperzeption für eindeutig gerichtet hielt, mußte ich an vielen Versuchsreihen die Erfahrung machen, daß dies durchaus nicht der Fall war. Ich mußte daher entweder auf die Methode der Vorschriftlichkeit verzichten oder nach einer weiteren Zerlegung des Ein-

stellungsmechanismus suchen. Eine solche Einstellungsart fand ich nun in der Zusammenfassung rhythmischer Gestalten. Indem entweder in fallendem Rhythmus (betont—unbetont) oder in steigendem (unbetont—betont) der Vorschrift gemäß phrasiert wurde, ergaben sich in Verbindung mit einer bestimmten Vorschrift über Pausen- oder Lichtapperzeption durchaus eindeutige Resultate. Die Kombination der beiden Einstellungsarten erfordern demnach vier Versuchsreihen an derselben optisch-rhythmischen Gegebenheit.

Durch gleichzeitige Nebeneinanderschaltung zweier intensiv verschiedener Ströme wurde eine regelmäßige Lichtfolge je eines starken und eines schwachen Blitzes erzeugt. Jede derartige Reihe wurde unter vier verschiedenen, vorschriftsmäßigen Einstellungen der Vp. vorgeführt. Ich bezeichne die Einstellung auf Licht oder Pause als stoffliche, die Einstellung auf steigende oder fallende Phrasierung als gestaltende Einstellung. Die vier verschiedenen Einstellungskombinationen wurden in folgender Reihenfolge durchgeführt:

a) fallende Gestaltung, Lichtapperzeption;
b) fallende Gestaltung, Dunkelapperzeption;
c) steigende Gestaltung, Lichtapperzeption;
d) steigende Gestaltung, Dunkelapperzeption.

Unter dem Gesamttakt verstehe ich die Zeit zwischen dem Eintritt des ersten und zweiten betonten (intensiveren) Lichtreizes. Die Schnelligkeit der gebotenen Lichtrhythmen bewegt sich in der Gesamttaktzeit von 0,6—4,15 Sek.

Ich wende mich dem Gesamtergebnis zu:

Das materiale Ergebnis über die Auffassung betonter Lichtrhythmen bei vorschriftsmäßiger stofflicher und gestaltender Einstellung.

Wie bei akustischen, so beeinflußt auch bei optischen Rhythmen die objektive Betonung die zeitlichen Verhältnisse. Daß dem nicht immer so ist, sondern nur in bestimmten Zeitlagen, ist, wie unten ausgeführt werden soll, theoretisch wohl deutbar. Die nicht leicht durchführbare Allgemeinforderung war auch hier wieder, die logisch-motorischen Hilfsmittel der Beurteilung auszuschalten und sich dem sinnlichen Eindruck ganz hinzugeben. Innerhalb jeder der vier Reihen, die sich durch die möglichen Kombinationen stofflicher und gestaltender Einstellung ergeben, finden wir typische Ungleichheitseindrücke. Bezeichnet man mit 1 das Intervall zwischen dem Eintritt des betonten und unbetonten Lichtreizes, das Intervall zwischen un-

betonten und betonten mit 2, so bedeutet die Ungleichung: 1 < 2: »Der schwache (kurze) Lichtreiz folgt dem starken (langen) rascher, als der darauffolgende starke dem schwachen folgt[1]).« Oder auch: »Der starke Luftreiz folgt dem schwachen langsamer als der schwache dem starken.« Es bedeutet 1 > 2: »Der starke Lichtreiz folgt dem schwachen rascher als der schwache dem starken[2]).« Oder: »Der schwache Lichtreiz folgt dem starken langsamer als der starke dem schwachen.«

Dann ergeben sich folgende Gesetze:

1) Bei einer objektiv regelmäßigen Aufeinanderfolge je eines starken (länger dauernden) und schwachen (kürzer dauernden) Lichtreizes verschieben sich die zeitlichen Verhältnisse im Momente eines bestimmt gerichteten Einstellungsmechanismus.

2) Diese zeitlichen Verschiebungen sind abhängig a) von der gestaltenden Einstellung, b) von der stofflichen Einstellung. Sie sind einander entgegengesetzt bei gleichgerichteter gestaltender und entgegengesetzter stofflicher Einstellung, bei gleichgerichteter stofflicher und verschiedener gestaltender Einstellung.

3) Es ergeben sich also bei vier Einstellungskombinationen je zwei Gegensatzpaare der zeitlichen Verschiebung:

1. Gegensatzpaar: Bei gleichmäßiger Lichtapperzeption herrscht im Falle steigend-rhythmischer Gestaltung die empfundene Ungleichheit: 1 > 2; im Falle fallend-rhythmischer Gestaltung die Ungleichheit 1 < 2.

2. Gegensatzpaar: Bei gleichmäßiger Dunkelapperzeption herrscht im Falle steigend-rhythmischer Gestaltung die empfundene Ungleichheit: 1 < 2; bei fallend-rhythmischer Gestaltung die Ungleichheit 1 > 2.

Diese Gegensätzlichkeit ist auch am Leitfaden gleicher Gestaltung erkennbar:

3. Gegensatzpaar: Bei gleicher Gestaltung fallender Rhythmik herrscht bei Lichtapperzeption die Ungleichung 1 < 2, bei Dunkelapperzeption die Ungleichheit 1 > 2.

1) Graphisch: ⌒_ _ (Das Intervall betont — unbetont rückt zusammen.)

2) Graphisch: _ ⌒_ (Das Intervall unbetont — betont rückt zusammen.)

4. **Gegensatzpaar: Bei gleicher Gestaltung steigender Rhythmik herrscht im Falle der Lichtapperzeption die Ungleichheit 1 > 2, bei Dunkelapperzeption 1 < 2.**

Diese doppelte Polarität der Ungleichheit erhellt aus folgender Tafel:

Gestaltung	Stoffliche Einstellung	
	Licht	Dunkel
Fallend	*a*) 1 < 2	*b*) 1 > 2
Steigend	*c*) 1 > 2	*d*) 1 < 2

4) Die Ungleichheitsauffassung weist in jeder der vier Reihen ein Optimum auf. Eine objektiv scharfe zahlenmäßige Bestimmung des Optimums kann nicht gegeben werden. Das Optimum ist offenbar von individuellen Besonderheiten abhängig. Ein beiläufiges Optimum der Ungleichung *a* ist zwischen 1,6 und 2,1 Sek., der Ungleichung *b* zwischen 0,8 und 2,1 Sek., der Ungleichung *c* zwischen 1,4 und 2,8 Sek., der Ungleichung *d* zwischen 1,6 und 1,8 Sek. feststellbar.

5) Im Verhältnis der vier individuellen Reihen ebenso wie der vier mittelwertigen Reihen zeigen sich typische Gesetzmäßigkeiten.

Bei fallend-rhythmischer Gestaltung ist die obere Schwelle der Ungleichheitsauffassung lichtapperzipierter Folgen viel tiefer als bei dunkel apperzipierter Rhythmik. Umgekehrt ist bei steigender Rhythmik die Schwelle für die Ungleichheitsauffassung lichtapperzipierter Rhythmen höher als für dunkelapperzipierte.

Bei gleichmäßiger Lichteinstellung ist die obere Schwelle der Ungleichheit für fallende Rhythmik tiefer als für steigende; bei Dunkelapperzeption ist die obere Schwelle für fallende Rhythmik höher als für steigende. — Diese Gegensätzlichkeit erstreckt sich auch auf den Zeitlagenumfang der Ungleichungen: Bei fallender Rhythmik ist unter Lichtapperzeption der Umfang kleiner, bei steigender Rhythmik größer als unter Dunkelapperzeption. Unter Lichtapperzeption ist bei fallender Rhythmik der Umfang kleiner, unter Dunkelapperzeption größer als der Umfang bei steigender Rhythmik. Auch für Schwelle und Umfang der Ungleichheitsauffassung soll ein fixer Wert hier nicht konstruiert werden. Die erste der folgenden Tafel läßt jedoch erkennen, daß die eben dargelegten Verhältnisse nicht bloß den resultierenden Mittelwerten, sondern auch den individuellen Reihen untereinander bei jeder einzelnen Vp. entspricht[1]).

1) Sollte sich herausstellen, daß das Verhältnis zwischen objektiver Betonung und Zeitverschiebung auf optischem Gebiet analog dem bereits be-

Die folgende Tafel gibt nun ein übersichtliches Bild der Ungleichungen bei den einzelnen Vpn.

Die vier Reihen, die den vier Einstellungskombinationen entsprechen, sind mit *a*, *b*, *c*, *d* bezeichnet und haben die S. 149 festgestellte Bedeutung. Jeder dieserReihen entspricht ein typisches Urteil: *a*): $1 < 2$; *b*): $1 > 2$; *c*): $1 > 2$; *d*): $1 < 2$. Ich nenne dieses die der Reihe konforme Ungleichung. Das Auftreten einer solchen soll durch + bezeichnet werden; Gleichheit, Ungewißheit oder die selten vorkommende entgegengesetzte Ungleichung soll durch Leerlassen des Feldes angedeutet sein.

Tafel der typischen Ungleichungen der vier Einstellungskombinationen bei betonten Lichtreihen.

	Li				Wü				Ra				Be			
	$a:1<2$	$b:1>2$	$c:1>2$	$d:1<2$	$a:1<2$	$b:1>2$	$c:1>2$	$d:1<2$	$a:1<2$	$b:1>2$	$c:1>2$	$d:1<2$	$a:1<2$	$b:1>2$	$c:1>2$	$d:1<2$
0,6																
0,7		+														
0,73						+										
0,75						+				+						
0,8		+				+				+						
0,89		+			+	+				+						
1,00		+			+				+	+						
1,10		+	+		+	+	+							+		
1,2			+	+	+	+	+	+	+					+		
1,4			+	+	+	+	+	+		+	+			+		
1,6	+	+	+			+	+	+	+		+		+	+		
1,8	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+		
2,1	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
2,82	+					+	+				+	+	+	+	+	+
3, 5	+										+	+	+	+	+	
4,15	+										+		+		+	

In einer weiteren Tafel (S. 153) sind nun die Gesamtergebnisse zusammengestellt, indem das Verhältnis der konformen zu den akon-

kannten auf akustischem Gebiet wäre: daß also fallende Rhythmik eine Verkürzung des gestalteten Intervalles (Í—II), steigende Rhythmik eine Verlängerung desselben (ÍI—I) bedinge (vgl. Benussi: Psychologie der Zeitauffassung, S. 298), dann müßte angenommen werden, daß bei fallender Betonung die *a*-Kombination: $1 < 2$, bei steigender Betonung die *d*-Kombination: $1 > 2$ bevorzugt würde. Das hieße: daß fallende Rhythmik die Lichtapperzeption, steigende die Dunkelapperzeption begünstige. Diese bestimmte unbewußte Einstellungsbegünstigung wäre theoretisch wohl deutbar.

Tafel der Gesamtergebnisse betonter Lichtreihen mit Einstellungsvorschrift.

Doppelzeit der Aufeinanderfolge zweier Blitze = Dauer des Gesamttaktes	Verhältnis der konformen Urteile zu den akonformen bei 4 Vpn. in 4 Reihen			
	a): 1 < 2	*b*): 1 > 2	*c*): 1 > 2	*d*): 1 < 2
0,6	0:4	0:4	0:4	0:4
0,7	0:4	1:3	0:4	0:4
0,73	0:4	1:3	0:4	0:4
0,75	0:4	**3:1**	0:4	0:4
0,8	0:4	**3:1**	0:4	0:4
0,89	1:3	**3:1**	0:4	0:4
1,00	2:2	**2:2**	0:4	0:4
1,10	1:3	**3:1**	2:2	0:4
1,2	2:2	**2:2**	2:2	2:2
1,4	1:3	**2:2**	**3:1**	2:2
1,6	**3:1**	**3:1**	**3:1**	1:3
1,8	**3:1**	**4:0**	**3:1**	**3:1**
2,1	**3:1**	**3:1**	**4:0**	**3:1**
2,82	2:2	2:2	**3:1**	2:2
3,5	2:2	1:3	2:2	1:3
4,15	2:2	0:4	2:2	0:4

formen bei vier Vpn. in den einzelnen Einstellungsreihen und den einzelnen Zeitlagen mitgeteilt wird. Diejenige Zeitlage, in der die Anzahl der konformen Ungleichungen die der akonformen überwiegt, ist durch Fettdruck hervorgehoben.

Theoretische Deutung der Auffassung betonter Lichtrhythmen.

Bei einfach betonten Rhythmen sind vier Einstellungskombinationen möglich, indem eine solche Reihe 1) als betont-unbetont oder unbetont-betont erlebt werden kann, 2) aufgefaßt zu werden vermag durch Einstellung auf die Licht- oder Pausenfolge. Jeder der Kombinationen entspricht ein typisches Ungleichheitsurteil. Die Theorie versucht nun, den Grund dieser typischen Ungleichungen aufzudecken. Eine derartige gegensätzliche subjektive Verschiebung der zeitlichen Verhältnisse eines und desselben objektiven Bestandes läßt von vornherein vermuten, daß das zugrunde liegende visuell-zeitliche Erlebnis bedingt ist durch mehrere Faktoren, die bei identischem Geschehen durchaus nicht in derselben Richtung wirken müssen, sondern deren Resultante erst ein bewußtes Ergebnis liefert. Es soll einer anderen Untersuchung vorbehalten sein, über das Wesen des zeitlichen Be-

wußtseins empirisches und rationales Material zu beschaffen; hier mag bloß eine plausible Deutung, die sich eng an die Ergebnisse anschließt, vorgetragen sein. Vor allem muß ein wesentlicher Unterschied zwischen motorischem und innerlich perzipiertem Rhythmus festgehalten werden. Während beim rein motorischen Rhythmus der zeitliche Ablauf stets querschnittlich, das heißt an der kontinuierlich fließenden Änderung des Inhaltes im Zeitpunkte gemessen wird, wird dies Kontinuum bei perzipierten Rhythmen durchaus in Zeitstrecken gebrochen. Während bei rein motorischer Rhythmik das sinnliche zeitpunktliche Erlebnis maximal, das vorstellungsmäßige, zeitlich ausgedehnte minimal ist, ist das Verhältnis umgekehrt bei der perzipierten Rhythmik. Hier ist das Zeitpunkterlebnis minimal. Man könnte auch sagen: Die rein motorische Zeitlichkeit ist kontinuierlich, die rein perzipierte ist fraktioniert. In gewissem Sinne bedeutet dies einen Gegensatz. Vulgär gesprochen ist es der Gegensatz, der bestehen kann zwischen der Geschwindigkeit eines Ereignisses im momentanen Erleben und seiner Dauer im rückschauenden. Ein von fesselnden Inhalten stark besetztes Geschehen scheint uns rasch abzulaufen, fassen wir es im Gedächtnis hingegen zusammen, so erscheint es lange. Das motorisch-zeitliche Erleben hatten wir im ersten Teil unter ein hypothetisches Gesetz gestellt, das lautete: Je stärker die inhaltlichen Umsetzungen im Querschnitt des Bewußtseins, desto größer die subjektive Geschwindigkeit. Das perzipiert-zeitliche Erleben stellen wir unter ein hypothetisches Gesetz, das lautet: Je umfangreicher der seelische Inhalt, desto länger dieselbe objektive Dauer. Lokalzeichen der Zeit anzunehmen, scheint mir angesichts der subjektiven Relativierung bedenklich. Man darf sich auch nicht beirren lassen durch den Gegensatz der Wirkung auf das Gesamtbewußtsein, sobald das Erlebnis einer Geschwindigkeit oder das einer Dauer im Mittelpunkte steht. Eine intensivere motorische Masse ruft bei Zeitpunkterlebnis den Eindruck der Beschleunigung hervor, so sahen wir früher. Dieselbe Intensitätserhöhung würde bei rückschauendem Erlebnis der Dauer den Eindruck der Verlangsamung machen.

Wir bezeichnen jene seelischen Inhalte, an deren Umfangreichtum der Eindruck der zeitlichen Länge proportional geknüpft ist, als direkte Faktoren. Indirekt kann Zeitlichkeit mannigfach erschlossen werden: aus der Vorstellung von Arbeitseffekt, aus Langeweile, Überraschung usw.

Um die direkten Faktoren der Zeitlichkeit herauszuschälen, knüpfen wir an die durch die gegebenen Verhältnisse erzeugten objek-

tiven und subjektiven Überwerte einzelner Reihenelemente vor anderen an. Die objektiven Betonungsunterschiede enthalten einen solchen Variationsfaktor, den ich Empfindungsfülle nenne. Die subjektive Phrasierung in steigender und fallender Gestalt ist ein zweiter: ihn nenne ich Gestaltung. Und die wirksame Apperzeption des Lichtes oder Dunkels ist ein dritter Faktor, der Einstellung schlechtweg heißen soll. Wir prüfen nun die Wirkungen dieser drei Faktoren, wenn auch bloß theoretisch, so doch mit möglichst geringer Hinzunahme hypothetischer Voraussetzungen.

1. Die Wirkung der (apperzipierten) Empfindungsfülle. Hier können wir uns auf die Ergebnisse der Versuchsreihen bei unbetonter Lichtfolge stützen. Die stärkere Fülle verursacht unter sonst gleichen Umständen eine Verlängerung des Intervalls. Der vermehrte Inhalt setzt sich um in größere Zeitlichkeit. Bei Lichtapperzeption bewirkt dieser Faktor immer die Ungleichung: $1 > 2$. Bei Pauseneinstellung ist die apperzipierte Empfindungsmenge des Dunkeln von 1 (wegen der stärkeren Absorption durch das intensivere Licht) geringer als die von 2. Deshalb ist die entgegengesetzte Ungleichung das Resultat: $1 < 2$. Es ist dabei gleichgültig, ob fallender oder steigender Rhythmus erlebt wird.

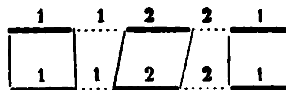
Tafel des Verhältnisses der apperzipierten Empfindungsfülle E.

		Lichteinstellung	Dunkeleinstellung
Rhythmus	fallend	$E_1 > E_2$	$E_1 < E_2$
	steigend	$E_1 > E_2$	$E_1 < E_2$

2. Die Wirkung der Gestaltung. Die reine Wirkung der Gestaltung unter Ausschaltung der objektiven Betonungsverhältnisse ergibt sich bei subjektiver Betonung einer objektiv vollkommen regelmäßigen unbetonten Lichtreihe. Nimmt man an — und Kontrollversuche stützen diese Annahme vollständig — daß die zeitlichen Verschiebungen durch subjektive Betonung auf optischem Gebiet denjenigen auf akustischem analog sind, dann ist die Gestaltungswirkung festgelegt. Wenn man die Lichtblitze durch stark ausgezogene Strecken, die Pausen durch punktierte Linien andeutet, dann können die subjektiv dabei auftretenden Verschiebungen graphisch so angedeutet werden:

Objektiv:

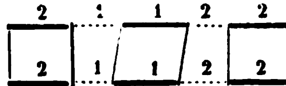
Subjektive Verschiebung:



Fallende Rhythmik.

Objektiv:

Subjektive Verschiebung:



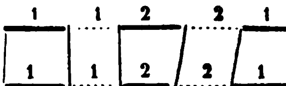
Steigende Rhythmik.

Es ist damit die bekannte Tatsache verbildlicht, daß subjektiv-fallende Betonung eine Zusammenziehung des Intervalls 1, subjektiv-steigende eine Zusammenziehung des Intervalls 2 veranlaßt.

Diese Verhältnisse stimmen für Lichteinstellung. Bei Dunkeleinstellung ist die Rhythmik an die »Dunkelblitze« (wie eine Vp. sagte) geknüpft. Darum wird die subjektive Verschiebung bei Dunkeleinstellung sich zu der bei Lichteinstellung wie das Negativum zum Positivum verhalten:

Objektiv:

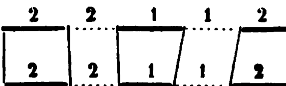
Subjektive Verschiebung:



Fallende Rhythmik.

Objektiv:

Subjektive Verschiebung:



Steigende Rhythmik.

Diese Verhältnisse stimmen für Dunkeleinstellung. Bei fallender Gestaltung rückt Dunkel 2 an Dunkel 1 heran; das Ausruhen erfolgt auf der belichteten »Pause« 1. Der Beginn des Funkens 1 rückt so dem Beginn des Funkens 2 ferner; es ist $1 > 2$; bei steigender Rhythmik ergibt die reine betonende Phrasierung durch Dunkelverschiebung: $2 > 1$. Es ist also zu beachten, daß trotz Dunkeleinstellung die Gestaltung mit dem Lichtreiz beginnt (wie dies auch introspektiv feststeht) und die Aufeinanderfolge der Lichtblitze nicht aus dem Auge verloren wird. Die Wirkung der reinen Gestaltung zeigt sich also in folgender Tafel:

Tafel der reinen Gestaltungswirkung.

		Lichteinstellung	Dunkeleinstellung
Rhythmus	fallend	$1 < 2$	$1 > 2$
	steigend	$1 > 2$	$1 < 2$

3. Die Wirkung der Einstellung. Hier kommen wir ohne theoretische Annahmen nicht aus. Der Begriff einer stofflichen Ein-

stellung enthält in sich das Merkmal der Hemmung alles dessen, was die Deutlichkeit beeinträchtigt. Die Lichteinstellung erfordert andere Hemmungen als die Dunkeleinstellung. Bei Lichteinstellung ist vor allem die Gefahr der Verschmelzung der beiden Lichter gegeben. Bei schwachen Funken ist die Möglichkeit der Anhängung desselben an das intensivere Licht eher möglich als umgekehrt. Der schwache Funke muß also schärfer erfaßt werden. Jedoch nicht deshalb allein, weil der starke Funke eine festere Kontur hat, sondern auch deshalb, weil dem schwachen Funken eine objektiv und subjektiv kürzere Trennungspause vorausgeht als dem intensiveren[1]). Der schwache Funke erhält also besonders in höheren Lagen ein Plus an Einstellungsenergie, die als innerer Gehalt eines seelischen Geschehens die Dauer vergrößert. Lichteinstellung wirkt also sowohl bei steigender als auch fallender Gestaltung im Sinne einer Ungleichheit: $1 < 2$.

Die trennende Kraft der Lichtreize ist zu groß, der physiologische Unterschied der Dunkelreize zu klein, als daß diese Verhältnisse analoge Anwendung auf die Dunkeleinstellung finden könnten. Jedoch tritt hier für die Einstellung die Aufgabe in den Vordergrund, die Lichtnachwirkung zu beseitigen, um »Dunkelblitze« zu erhalten. Die Nachwirkung des Lichtes ist nun durchaus keine theoretische Annahme, sondern war, wie Aussagen der Vpn. beweisen, in Pauseneinstellung jedesmal sehr aufdringlich. Sie stellt sich auch introspektiv zur reinlichen Erfassung der Dunkelgestalt als größer heraus nach starkem als nach schwachem Lichte. Demnach ist die Erfassung des Dunkels von 1 schwieriger als die Erfassung des Dunkels 2. Diese hemmende Erfassung als Erlebnisinhalt (»Anstrengung«) infolge Lichtnachwirkung, muß demnach im Sinne einer Ungleichung: $1 > 2$ unter sonst gleichen Umständen sowohl für steigende als auch für fallende Gestaltung wirken.

Ordnen wir nun die Ungleichungen, die sich als Wirkung der hemmenden Einstellung ergeben, in folgender

Tafel der reinen Einstellungswirkung.

		Lichteinstellung	Dunkeleinstellung
Rhythmus	fallend	$1 < 2$	$1 > 2$
	steigend	$1 < 2$	$1 > 2$

1) Vielleicht erschwert auch der Kontrast des Helleren die volle Auffassung des weniger Hellen.

Fassen wir die theoretisch deduzierten Ungleichungswirkungen in einer gemeinsamen Tafel zusammen:

Direkter Faktor	Fallende Gestaltung		Steigende Gestaltung	
	Licht-einstellung *a*	Dunkel-einstellung *b*	Licht-einstellung *c*	Dunkel-einstellung *d*
Empfindungsfülle	1 > 2	1 < 2	1 > 2	1 < 2
Gestaltung	1 < 2	1 > 2	1 > 2	1 < 2
Hemmende Einstellung	1 < 2	1 > 2	1 < 2	1 > 2

Ein Blick auf die vorliegende Tafel zeigt, daß bei jeder Einstellungskombination zwei Tendenzen zu einer bestimmten Ungleichung gegen die dritte entgegengesetzte Tendenz stehen. Aus dieser Zweimächtigkeit folgt: Bei fallender lichtapperzipierender Gestaltung überwiegt die Tendenz der Verkleinerung des ersten Intervalls; bei fallender dunkelapperzipierender Gestaltung überwiegt die Tendenz der Vergrößerung des ersten Intervalls; bei steigender lichteingestellter Gestaltung überwiegt die Tendenz zur Vergrößerung des Intervalls; bei steigender dunkeleingestellter Gestaltung überwiegt die Tendenz zur Verkleinerung des ersten Intervalls.

Damit ist die Kongruenz der Theorie und der allgemeinen Experimentalergebnisse erwiesen.

Diskussion der speziellen Ergebnisse der betonten Lichtreihe.

Soll die vorgelegte Theorie befriedigen, dann muß sie sich auch mit den besonderen Tatsachen, welche für Schwellen der Ungleichungen und deren Abstandsumfang gelten, decken. Ich setze zur besseren Erinnerung ein Diagramm (Fig. 2) bei, das die Schwellenverhältnisse der Ungleichungen in den vier Reihen veranschaulichen soll[1]).

Scheinbar im Widerspruch zu der in den Versuchen über unbetonte Lichtreihen gefundenen Tatsache, daß die Lichtapperzeption besonders in höheren Lagen sich aufdrängt, steht die Tatsache, daß gerade die dunkelapperzipierten Rhythmen bei gleicher fallender Gestaltung eine höhere obere Ungleichheitsschwelle haben. Der Gegensatz ist nur scheinbar, in Wirklichkeit steht dieses experimentelle Ergebnis im Einklang mit der Theorie. Wir haben bisher die drei Faktoren als gleichwertige Tendenzen behandelt. Nun müssen wir aber berück-

1) Vgl. Tafel der Gesamtergebnisse, S. 153.

sichtigen, daß je nach der Zeitlage bald der eine, bald der andere Faktor stärkere oder schwächere Wirkungen hat. So bedenke man, daß die Empfindungsfülle ein Faktor ist, der bei Lichtapperzeption besonders in hohen Zeitlagen (den vorhin gemachten Angaben entsprechend) mächtig zu denken ist. Nun befindet er sich aber bei lichteingestellter fallender Rhythmik (Reihe *a*) im Gegensatz zu den beiden anderen aus Gestaltungs- und Ausgleichsenergie hervorgehenden Tendenzen. Die Folge davon ist, daß er deren Wirkung dort stark abschwächen wird, wo er besonders wirksam ist, also in höheren Lagen. Dadurch wird der Einfluß der beiden andern Faktoren sich erst in tieferen Lagen äußern können: die obere Schwelle der Ungleichung also stark herabgedrückt werden.

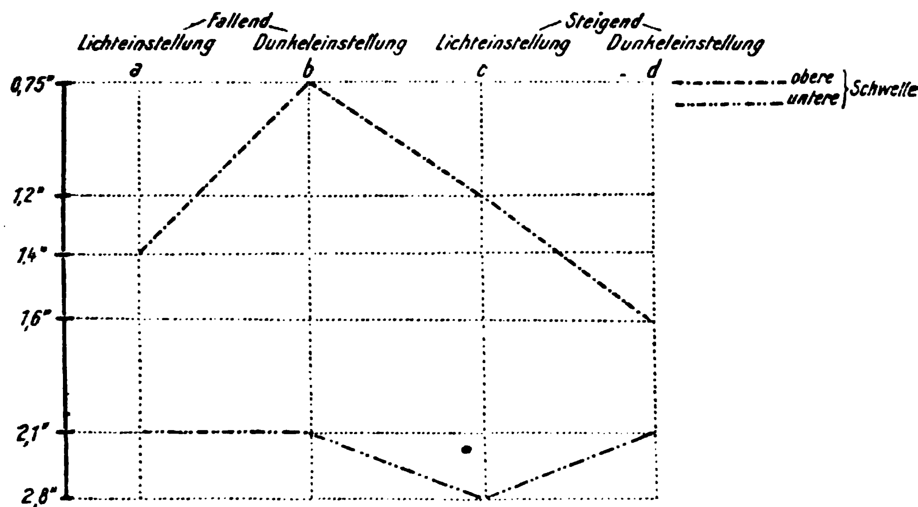


Fig. 2.

Hingegen wirkt bei lichteingestellter steigender Rhythmik der Faktor der Empfindungsfülle im Sinne der resultierenden Ungleichheit (Reihe *c*). Deshalb kann die Lichtapperzeption sich schon in höheren Lagen bemerkbar machen und dort das konforme Ungleichheitsbewußtsein hervorrufen, während die Wirkung der gleichgestalteten Dunkeleinstellung erst in tiefen Lagen zum Ausdruck kommen kann.

Die untere Grenze der Ungleichheitsauffassung ist gegeben durch die vor allem experimentell festgelegte Erscheinung, daß in tieferen Zeitlagen sich mehr und mehr die logischen Grundlagen einer Zeitmessung bemerkbar machen. Der vom Versuchsleiter der Vp. induzierte Wille, sich vollkommen naiv dem sinnlichen Eindruck hinzugeben, scheitert in tiefen Zeitlagen daran, daß die Schwierigkeit,

rein optisch die sukzessiven Elemente zusammenzufassen, der Tendenz einer akustischen loko- oder lautmotorischen Unterstützung sehr entgegenkommt, so daß die logisch erkannte Gleichheit die empfindungsmäßig erfaßte Ungleichheit verdrängt. Es liegt also vermutlich die Bedingung für den unteren Schwellenwert nicht in der Verschiebung des Kräfteverhältnisses jener drei Faktoren, sondern in dem Überhandnehmen logifizierender Beurteilung.

Auf Grund dieser Verhältnisse kann es nicht schwer fallen, die Gegensätzlichkeit des Zeitlagenumfangs theoretisch zu erklären. Da mit geringen Ausnahmen die untere Grenze sich ungefähr gleich bleibt, so ist auch durch die höhere Lage des oberen Schwellenwertes ein größerer Umfang bedingt. In der *a*-Reihe wirkt, wie bereits erörtert, der gegensätzliche Faktor der Empfindungsfülle ziemlich bedeutend in den oberen Lagen. Die obere Ungleichheitsschwelle wird daher stark hinuntergedrückt. In der *b*-Reihe kann sich der dem konformen Urteil entgegengesetzte Faktor der Empfindungsfülle wegen der Pauseneinstellung erst in tiefen Lagen bemerklich machen. Die obere Grenze der Ungleichheit ist darum ziemlich hoch. In der *c*-Reihe wirkt der Faktor der Empfindungsfülle im gleichen Sinne mit dem resultierenden konformen Ungleichheitsurteil. Da hier Lichtapperzeption herrscht, wird die Wirkung dieses Faktors schon in oberen Lagen zum Ausdruck kommen, während in der *d*-Reihe, wo Dunkeleinstellung erfolgte, die Ungleichheit erst dort auftreten kann, wo der im gleichen Sinne mit der resultierenden Ungleichung wirkende Faktor der Empfindungsfülle zu dem der Gestaltung ergänzend hinzutritt, also recht tief. Es resultiert daher rein theoretisch für *b* und *c* eine hohe Schwelle der Ungleichung, für *a* und *d* eine tiefe. Deshalb muß der Zeitlagenumfang für die Ungleichheit in der *b*- und *c*-Reihe groß, in der *a*- und *d*-Reihe klein sein. Auch dies steht mit den experimentellen Tatsachen in Übereinstimmung.

Unter den Reihen mit hoher oberer Schwelle (*b* und *c*) muß ferner die *b*-Reihe rein theoretisch einen größeren Umfang der Ungleichungen haben als die Reihe *c*; denn in *b* fällt in den oberen Lagen der dort unwirksame (unkonforme) Faktor der Empfindungsfülle (Dunkeleinstellung?) fast ganz fort, so daß bloß zwei konforme Faktoren übrigbleiben, während in der *c*-Reihe bei Lichteinstellung alle drei Faktoren wirken, von denen einer unkonform ist (nämlich der der Einstellungsenergie).

Tafel der Faktorenwirkung in den höheren Zeitlagen bei Reihen mit hoher Oberschwelle.

	b-Reihe	*c*-Reihe
Empfindungsfülle	—	1 > 2
Gestaltung	1 > 2	1 > 2
Einstellung	1 > 2	1 < 2

Unter den Reihen mit tiefer Oberschwelle (*a* und *c*) muß theoretisch der Reihe *a* ein größerer Umfang der Ungleichungen zugesprochen werden als der Reihe *d*. Denn in *d* ist der im Sinne der resultierenden Ungleichung wirkende Faktor der Empfindungsfülle (Dunkeleinstellung) in oberen Lagen unwirksam, so daß zwei einander entgegengesetzte Faktoren der Ausgleichungs- und Gestaltungsenergie übrigbleiben, während in *a* wenigstens das Vorhandensein zweier gleichgerichteter Faktoren gegen einen mächtigen dritten gerichtet ist.

	a-Reihe	*d*-Reihe
Empfindungsfülle	1 > 2	—
Gestaltung	1 < 2	1 < 2
Einstellung	1 < 2	1 > 2

Die Konsequenzen dieser Theorie sind also 1) eine Teilung in die Reihen *b* und *c* mit hohen Oberschwellen, *a* und *d* mit tiefen; 2) eine Gliederung nach dem Umfang der Ungleichungen vom größten bis zum kleinsten in der Folge: *b—c—a—d*. Auch hier decken sich Theorie und Versuch.

Anhang.

(Kurvenbeispiele.)

Aus dem umfangreichen Kurvenmaterial sollen einige wenige Beispiele herausgegriffen werden, um die im ersten Teil festgestellten Störungserscheinungen zu versinnlichen. Die erste Zeile jedes Beispiels zeigt das Bild des motorischen Rhythmus, die zweite enthält die Registrierung der Fünftelsekundenuhr. Die dritte Linie zeichnet die Intervalle der rezipierten Rhythmen auf. Die in manchen Beispielen vorhandene vierte Zeile dient der Registrierung etwaiger Mitbewegungen.

Zeichenerklärung: Die zwischen den motorischen Kurven stehenden Ziffern bezeichnen die abgelesenen Phasenintervalle, ausgedrückt in Fünftelsekunden. *t* ist das Intervall des störenden perzipierten Rhythmus, dessen Länge in Sekunden durch die daneben stehende Zahl bezeichnet ist.

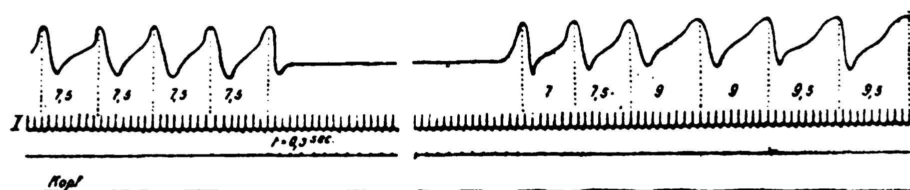


Fig. 3.

Kurve I: Störung des rhythmischen Gedächtnisses durch schnelle perzipierte Rhythmik. (Tendenz der Verlangsamung nach Störung.)

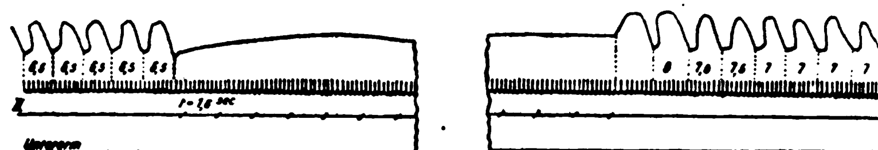


Fig. 4.

Kurve II: Störung des rhythmischen Gedächtnisses durch langsame perzipierte Rhythmik. (Tendenz der Beschleunigung.)

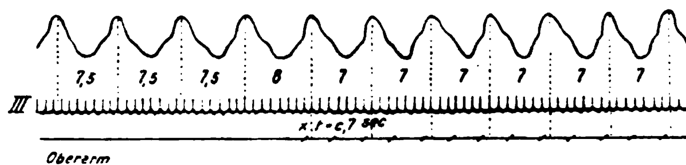


Fig. 5.

Kurve III: Simultanstörung der Anpassung der motorischen Rhythmik an eine optische Reihe.

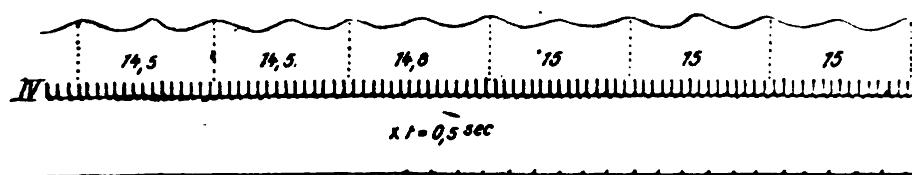


Fig. 6.

Kurve IV: Simultanstörung der Verlangsamung der motorischen Rhythmik durch optisch-rhythmische Einwirkung.

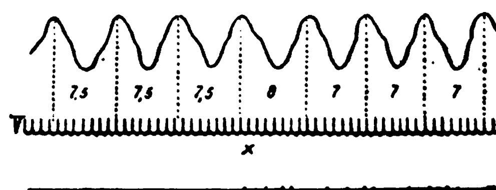


Fig. 7.

Kurve V: Kontrollversuch. Ablenkungsstörung der Beschleunigung durch Einwirkung unrhythmischer optischer Reize.

(Eingegangen am 6. März 1917.)

Anmerkung

von

V. Benussi (Graz).

Durch ein Versehen meinerseits ist auf S. 275 (Z. 2 von unten) meiner Abhandlung über Scheinbewegungskombination (dieses Archivs Bd. XXXVII S. 233—282) folgende Fußnote ausgeblieben:

Über die verschiedenen Formen relativer Scheinbewegungen die u. g. U. trotz Beibehaltung gleicher Reizkomplexe (am in Fig. 19 abgebildeten Apparate) zu beobachten sind, sowie über die Beziehungen solcher Scheinbewegungen zu den hier allein in Betracht gezogenen Kombinationsfällen, wird Frl. Dr. M. Urbas (vgl. oben S. 268) ausführlich berichten.

(Eingegangen am 13. Mai 1918.)

Preis des Bandes (4 Hefte) M. 26.—

ARCHIV
FÜR DIE
GESAMTE PSYCHOLOGIE

BEGRÜNDET VON E. MEUMANN

UNTER MITWIRKUNG

VON

PROF. N. ACH IN KÖNIGSBERG, PROF. E. BECHER IN MÜNSTER, PROF. H. HÖFFDING IN KOPENHAGEN, PROF. F. KIESOW IN TURIN, PROF. A. KIRSCHMANN IN LEIPZIG, PROF. E. KRAEPELIN IN MÜNCHEN, PROF. F. KRUEGER IN LEIPZIG, PROF. A. LEHMANN IN KOPENHAGEN, PROF. G. MARTIUS IN KIEL, PROF. A. MESSER IN GIESSEN, PROF. G. STÖRRING IN BONN UND PROF. W. WUNDT IN LEIPZIG

HERAUSGEGEBEN VON

W. WIRTH

A. O. PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT LEIPZIG

XXXVIII. BAND, 3. UND 4. HEFT

MIT 1 FIGUR IM TEXT



LEIPZIG
VERLAG VON WILHELM ENGELMANN
1919

Ausgegeben am 22. August 1919

Bemerkungen für die Mitarbeiter.

1. Das **Archiv** erscheint in Heften, deren je vier einen Band bilden.
2. Sämtliche **Handschriften** sind druckfertig an Prof. Dr. W. Wirth Leipzig, Haydnstraße 6 III, einzuliefern; größere Änderungen im Satz sind unzulässig. Mehrkosten für Tabellensatz hat der Verfasser zu tragen. Die Veröffentlichung geschieht in der Reihenfolge des Eingangs, jedoch bleiben Änderungen vorbehalten.
3. **Zeichnungen** sind auf besonderen Blättern zu liefern; außergewöhnliche Anforderungen an die Herstellung der Abbildungen bedingen vorherige Vereinbarung; dies gilt auch für größere und schwierige Tabellen. — Alle Tafel-Beigaben können nur auf Kosten der Verfasser hergestellt werden.
4. **Honoriert** werden die Abhandlungen nur bis zu drei Bogen, und zwar während des Krieges mit ℳ 20.— für den Druckbogen. Die Honorare gelangen beim Schluß eines Bandes zur Auszahlung. Alle Kosten für Satz, Druck, Papier, Korrekturen usw. von Abhandlungen sind, soweit sie den Umfang von fünf Bogen überschreiten, von den Verfassern selbst zu tragen.
   Dissertationen sind von der Honorierung ausgeschlossen.
5. **20 Sonderdrucke** der Abhandlungen werden unberechnet geliefert, weitere gegen Berechnung.
6. **Korrekturen** sind umgehend zu erledigen und an die Verlagsbuchhandlung (ohne die Handschrift) zurückzusenden. Die Verlagsbuchhandlung trägt Korrekturkosten nur bis zu einem Durchschnittsbetrag von ℳ 6.— für den Druckbogen.
   Änderungen des Aufenthalts sind der Verlagshandlung sofort mitzuteilen.
7. Die **Orthographie** ist die in Deutschland, Österreich und der Schweiz amtlich eingeführte (s. Duden, Rechtschreibung, 9. Auflage, Leipzig 1915).

Herausgeber und Verlagsbuchhandlung.

Zur gefl. Beachtung!

Wegen der außergewöhnlichen Steigerung der Gehälter und Löhne, sowie aller übrigen Geschäftsunkosten sah ich mich zu meinem Bedauern genötigt, seit dem 1. April 1919 20% **Teuerungszuschlag** zu berechnen.

Hochachtungsvoll

Leipzig.

Wilhelm Engelmann.

Negative Abstraktion und Nebenaufgabe.

Von

Dr. A. A. Grünbaum (Amsterdam).

Die experimentelle Untersuchung der Abstraktionsprozesse wurde eingeleitet im Jahre 1904 durch Külpes Versuche über Abstraktion. Zum ersten Male ist dort in einem experimentellen Zusammenhang die Bedeutung der von der Vp. übernommenen Gesichtspunkte für die Richtung und den Ablauf der Abstraktion betont und die Aufgabe ausdrücklich in den Kreis der experimentell variierbaren Bedingungen aufgenommen worden. In rascher Folge danach erschien eine Anzahl der Untersuchungen, welche die Abstraktionsprobleme von verschiedenen Seiten aufzuklären suchten.

Eine sorgfältige Arbeit aus dem Leipziger Kreise von Mittenzwey (1907) erwies an der Hand der Schwellenwerte die primäre objektive Trennung der Teilinhalte in der scheinbaren Einheit der Gegenstandsauffassung; es hat sich nämlich herausgestellt, daß die sogenannten unselbständigen Momente nicht einen und denselben Bewußtseinsgrad besitzen, sondern im Relief des Bewußtseins auf verschiedenen Höhen sich verteilen. Damit war die objektive Grundlage für eine weitere abstraktive Sonderung der Inhalte erwiesen.

In den 1907 veröffentlichten Experimenten habe ich an einem speziellen Fall (der Gleichheitsrelation) gezeigt, wie für die Gleichheitsauffassung auf den rein mechanischen Momenten der Summation der sinnlichen Aufdringlichkeit gleicher Elemente der Akt der Relationssetzung in seinen verschiedenen Stufen aufgebaut und dadurch ein Abstraktionsprozeß eingeleitet wird. Dabei konnte ich eine Verschiedenheit der apperzeptiven und der intentional bedingten Momente der abstraktiven Auffassung ans Licht setzen. Gleichzeitig habe ich den Begriff der Aufgabe differenziert durch die Einführung der Abstufung einer Haupt- und einer Nebenaufgabe. In der Gesamtleistung galt das Herausfinden und Fixieren zweier gleicher Figuren aus einem Komplex der voneinander verschiedenen Bilder als Hauptaufgabe, dagegen das Merken und Wiedererkennen der

anderen Figuren als Nebenaufgabe[1]). Zu diesem Zwecke wurde in der Instruktion betont, daß die Aufgabe vor allem darin besteht, zwei gleiche Figuren herauszufinden, um sie auf dem Papier später möglichst zu reproduzieren. Nachdem das geschehen ist, sollte man sich aber der Nebenaufgabe zuwenden. In den Ausdrücken der Vulgärpsychologie — damit der tatsächliche Verlauf durch keine Theorie präjudiziert wäre — wurde die Nebenaufgabe die »Beachtung« der anderen Figuren genannt. Tatsächlich war aber dabei eine Rangordnung der Aufgaben geschaffen. Zuerst dadurch, daß die Hauptaufgabe in unserem Falle interessanter, »geistiger« und für die Selbstbeobachtung grundlegender und ergiebiger ist als die Nebenaufgabe; weiter durch die Formulierung der verschiedenen sachlichen Bedeutung und zeitlichen Aufeinanderfolge der Einstellungen auf die Haupt- und Nebenaufgabe. Schließlich aber durch den Hinweis darauf, daß die gleichen Figuren herausgesucht und wirklich reproduziert werden müssen, was gegen das bloße Merken und eine viel schwächere Zuwendung verlangende Wiedererkennen der ungleichen Figuren sicher eine Überordnung bedeutet. Die effektive Bedeutung der so eingeleiteten Rangordnung der Aufgaben zeigte sich darin, daß wirklich trotz der Benennung der Nebenaufgabe als »Beachtung« der nicht gleichen Figuren die Abstraktion schon an den quantitativen Resultaten offenbar wurde, indem im Falle der Lösung der Hauptaufgabe in der Nebenleistung viel weniger beachtet wurde als im Falle eines Mißerfolges in der Hauptaufgabe.

Die Ergebnisse dieser Arbeit wurden bestätigt in einer schon früher in dem Wundtschen Laboratorium eingeleiteten, aber später zu Ende geführten Arbeit von Theodor Moore (1910). Dieser Autor hat weiter an der Hand seiner Versuchsanordnung (tachistoskopische Exposition der aufeinander folgenden Figurenkomplexe, die alle ein identisches Element enthielten) die Entwicklung des positiv Abstrahierten von einer nicht anschaulichen zu einer anschaulichen Bestimmtheit aufgedeckt. Das quantitative Verhältnis der positiven und negativen Abstraktionseffekte erwies sich bei seiner Anordnung genau als dasselbe wie bei meinen Versuchen, bei welchen die negative Abstraktion in die Nebenaufgabe verlegt wurde. Moore fand nämlich, daß bei guter Erfassung des identischen Elementes (positive Abstraktion) eine größere Vernachlässigung der nicht identischen Figuren stattfand (negative Abstraktion) als im Falle der nicht gelungenen positiven Abstraktion.

Bedenkt man, daß in der Mooreschen Instruktion keine Rede

1) Arch. f. ges. Psych. Bd. XII. S. 354.

von einer besonderen Beachtung der nichtidentischen Figuren war und keine Differenzierung der Haupt- und Nebenaufgabe durchgeführt wurde, so folgt aus der trotzdem sich findenden Übereinstimmung seiner und meiner Ergebnisse, daß die bei mir eingeführte Beachtung der nichtidentischen Figuren in der Nebenaufgabe keinesfalls gleichzusetzen ist mit dem gewöhnlichen Beachten, da solches doch alle sog. abstraktiven Effekte des Absehens aufheben müßte. Wir haben es daher in dem Beachten in der Nebenaufgabe nur mit einem Nebenbeachten zu tun, das eine psychische Einstellung oder ein Mechanismus ist, der nicht beurteilt werden darf als eine einfache ungeteilte Aufmerksamkeitszuwendung. Das Beachten in der Nebenaufgabe scheint daher vorerst ähnliche Effekte des Absehens zu zeitigen, wie das Nichtbeachten in der Hauptaufgabe infolge der Enge des Bewußtseins. Dieser Zusammenhang der abstraktiven Verhältnisse mit der Rangordnung der Haupt- und Nebenaufgabe und die reale Wirkung der Nebenaufgabe im Sinne der negativen Abstraktion sind wichtig genug, um ihnen eine eingehendere Erörterung zu widmen.

Eine nähere theoretische Klärung dieses Verhältnisses kann ich geben auf Grund der Untersuchung von Ernst Westfal vom Jahre 1911 über »Haupt- und Nebenaufgabe bei den Reaktionsversuchen«, in welcher die grundlegende Struktur der »Bewußtseinsstufen« aufgedeckt ist. Die Differenzierung einer zusammengesetzten Aufgabe nach der Rangordnung der Haupt- und Nebenaufgabe bildet, wie wir nach dieser Untersuchung jetzt einsehen, ein unumgängliches Mittel zur Vollziehung der komplexen Leistungen. Diese Rangordnung der Aufgaben wird in den Bewußtseinsmechanismen zustande gebracht durch Verteilung der entsprechenden Leistungen auf verschieden hohen Bewußtseinsstufen. Westfal spricht von Bewußtseinsstufen als von verschiedenen Arten des funktionellen Bezogenseins auf die Inhalte. Diese Stufen sind zu unterscheiden einerseits von den bloß sinnlichen Graden der Deutlichkeit, anderseits von den apperzeptiven Graden der Klarheit, da sie nicht einfache Aufmerksamkeitsphänomene darstellen, sondern den Ausdruck bilden für verschiedene intellektuelle durch den strukturellen Zusammenhang der Aufgaben bestimmte Stellungnahmen des Bewußtseins zu den dargebotenen Inhalten[1]).

---

1) In der Abhandlung über die »Erscheinungsweisen des Bewußtseins« (Archiv für die ges. Psychologie. Bd. XXXVII) gebe ich die nähere Analyse und Kritik des Begriffs der Bewußtseinsstufe und versuche dort seine verschiedenen Bedeutungen zu differenzieren. An dieser Stelle sei also der Name der Bewußtseinsstufe bloß gebraucht als eine vorläufige summarische Bezeichnung für die nichtapperzeptiven Grade der Bewußtseinsbestimmtheit.

Im Sinne dieser Aufstellungen können wir sagen, daß, je mehr die Forderungen erfüllt sind, die durch den Gesichtspunkt und die Bedürfnisse der momentanen Aufgabe intendiert sind, desto höher die Bewußtseinsstufe der entsprechenden psychischen Inhalte ist. Die Bewußtseinsstufen der Inhalte spiegeln in dem statischen intentionalen Relief die Abstufungen der Zielstrebigkeiten ab, die ich allgemein als Rangordnung der Haupt- und Nebenaufgaben bezeichnete. Die Verschiedenheit der Bewußtseinsstufen in einem momentanen Komplex tritt in Erscheinung durch die verschiedenen Grade der Abstraktion der einzelnen Inhalte, die auf diese Stufen verteilt sind. Die Bestimmtheit eines Inhaltes, besehen von der Seite der intentionalen Akte, drückt sich somit aus in seiner Bewußtseinsstufe. Dieselbe Bestimmtheit als ein Aufmerksamkeitseffekt gedacht, ist der Abstraktionsgrad dieses Inhaltes. Die hier postulierte innere Verwandtschaft der Bewußtseinsstufen mit den Graden der Abstraktion dokumentiert sich u. a. auch in der Übereinstimmung der einzelnen Bewußtseinsstufen mit den einzelnen Arten der abstraktiven Gleichheitserfassung, die von mir aufgedeckt wurden[1]). Tatsächlich hat auch Westfal in mannigfachen Anordnungen nachgewiesen, daß das intentionale Relief der Bewußtseinsstufen, durch die bewußte Übernahme der Rangordnungen der Haupt- und Nebenaufgabe zustande gebracht, eine abstraktive Sonderung der verschiedenen Leistungen mit sich bringt. Für die Hauptleistung stellen sich relativ höhere Bewußtseinsstufen ein, für die Nebenleistung relativ niedere, wodurch die Nebenleistung in einem abstraktiven Verhältnis zu der Hauptleistung erscheint: sie wird in gewissem Grade negativ abstrahiert im Hinblick auf die positive Zuwendung zu der Hauptleistung.

Das Abstraktionsproblem war mit dieser Einsicht, die ich in weiterem noch zu vertiefen versuche, so weit geklärt, daß es geboten schien, die Abstraktionstätigkeit auch im Plane einer experimentalpädagogischen Fragestellung zu behandeln. Die diesbezüglichen Arbeiten von Koch und Habricht haben sich die Gesichtspunkte und Methoden zunutze gemacht, die im wesentlichen in meiner erwähnten Arbeit entwickelt wurden, und haben Nachweise geliefert für die Brauchbarkeit meiner Methode bei der Untersuchung der Abstraktionstätigkeit als eines experimentell-pädagogischen Tests.

Ich möchte daher annehmen, daß es wohl allein das Gebot einer wissenschaftlichen Gründlichkeit war, wenn neuerdings Achenbach, von der Arbeit Kochs angeregt, seine »Experimentalstudie über

1) Vgl. dazu meine Bemerkungen im Archiv für die ges. Psychologie, Bd. XXXVII, S. 96, Anm.

Abstraktion und Begriffsbildung«[1]) an einer »Kritik der Grünbaumschen Arbeit« orientierte. In Anbetracht der experimentellen und theoretischen Erträge der Achenbachschen Studie vom Jahre 1916 entstünde für mich kein Anlaß, diese Arbeit überhaupt zu besprechen und speziell auf seine Kritik meiner Erstlingsarbeit vom Jahre 1907 einzugehen. In Sachen der weiteren Entwicklung der Abstraktionspsychologie aber scheint es mir nicht ohne Nutzen zu sein, die Achenbachschen Einwände als typische Ausdrücke einer traditionellen Aufmerksamkeitslehre ans Licht zu bringen, um bei diesem Anlaß die Linien der Psychologie der Abstraktion schärfer zu ziehen und die Abstraktionsphänomene endgültig in einem prinzipiellen Zusammenhang mit dem Wesen der Aufgabenrangordnung einzureihen.

Im Hinblick auf die Nebenaufgabe als Bestandteil einer Instruktion zur Gewinnung der Abstraktionsphänomene werden mir von Achenbach folgende Einwände gemacht: 1) Die Nebenaufgabe ist dem Abstraktionsprozeß an sich fremd, denn die einfache Beachtung der Nebenfiguren als solche enthält keinen Gesichtspunkt für eine differenzierte Auffassung und Absonderung eines Teilinhaltes von anderen, was das Wesen der Abstraktion doch sein dürfte. 2) Die Nebenaufgabe modifiziert die wirklichen Abstraktionstatsachen, denn aus dem ursprünglichen Absehen von den Nebenfiguren wird infolge der Instruktion ein nachträgliches Beachten. 3) Die Nebenaufgabe schiebt die unmittelbar rückschauende Selbstbeobachtung hinaus, denn bei der gewählten Dauer der konstanten Expositionszeit vollzieht der Abstraktionsprozeß sich öfters schon vor dem Ablauf der Versuchsdauer.

Der erste prinzipielle Einwand gegen die Handhabung der Nebenaufgabe basiert bei Achenbach auf der Übernahme der Külpeschen Feststellung, nach welcher die Abstraktionsphänomene unmittelbar Bewußtseinstatsachen sind, die durch das Eingehen auf den Gesichtspunkt für die Sonderung der Bewußtseinsinhalte eingeleitet werden. Achenbach meint, daß bei der Nebenaufgabe die Tendenz fehlen muß, an der Hand eines Gesichtspunktes einige Elemente von den übrigen auszuzeichnen, so daß der Erfolg der Nebenaufgabe nichts anderes als ein wahlloses Ansehen und Einprägen der Figuren ist (l. c. 427). Zur Demonstration dieser Gesichtspunktlosigkeit der Nebenaufgabe wird auch der Fall statuiert, daß die Nebenaufgabe allein unter der Fortlassung der Hauptaufgabe wirksam ist. »Was wird die Vp. tun? Sie wird eine Figur nach der anderen ansehen und einprägen, solange ihr Zeit gelassen wird« (l. c. 425).

1) Arch. f. ges. Psych. Bd. XXXV.

Die dabei eingeprägten Figuren kann man natürlich nicht positiv abstrahierte nennen, da dabei von anderen Figuren nicht abgesehen wurde, sondern sie einfach infolge des Zeitmangels nicht eingeprägt werden konnten. Überhaupt kann uns der ganze Fall nicht zur Einsicht in die Prozesse bei der Nebenaufgabe verhelfen, da die darin erwähnte Auffassung der Nebenfiguren gar nichts mit dem Bewußtseinszustand bei der Erfüllung einer Nebenaufgabe zu tun hat. Die Nebenaufgabe darf nicht abgesondert von der Hauptleistung in Betracht gezogen werden. Das dürfte man bloß tun, wenn beide miteinander eine mechanische Verbindung bildeten. Unter mechanischer Verbindung verstehe ich dabei einen Zusammenhang, bei welchem die Eigenart der Elemente durch die Verbindung selbst nicht bestimmt wird, so daß die Auflösung der Verbindung an dieser Eigenart auch nichts ändern kann. Das ist aber gerade der Fall bei der Verbindung zwischen Haupt- und Nebenaufgabe. Läßt man die Hauptaufgabe ganz fort, wie im Beispiel von Achenbach statuiert wird, so wird die Operation, die früher Nebenaufgabe bildete, jetzt zu einer ausschließlichen Hauptaufgabe, wodurch die Eigenart der Operation und die Stellungnahme zu ihr radikal verändert wird. In dem von Achenbach statuierten Falle werden wir sicher mit einem wahllosen Ansehen und Einprägen zu tun haben. Die Operation aber, welche bei ihrem selbständigen Auftreten als zufälliges Behalten angesprochen werden kann, ist als Nebenaufgabe in dem sachlichen Zusammenhang mit der Hauptleistung der Gleichheitsauffassung keinesfalls bloß ein zufälliges wahlloses Behalten oder gar Einprägen zwecks einer späteren Reproduktion. Der Sinn der Rangordnung zwischen Haupt- und Nebenaufgabe besteht darin, daß die Nebenaufgabe nur angesichts und in Beziehung zur Hauptleistung vollzogen wird.

Diese Relativität bestimmt auch den Umstand, daß die Nebenaufgabe in zweifacher Hinsicht als sekundär betrachtet und behandelt wird. Die Momente dieser sekundären Stellung der Nebenleistung im strukturellen Zusammenhange mit der Hauptaufgabe, wodurch die Leistung des Beachtens völlig modifiziert wird, sind: das operative und das prädispositionelle Moment.

a) Das operative Moment. Die Hilfsmittel und Kniffe der geistigen Operationen, die psychische Aktivität oder die Abstufung der Funktionen sind orientiert alle vorerst nach der Hauptaufgabe. Der Nebenleistung dagegen fällt nur der psychische Rest zugute; sie wird vollzogen in erster Linie nur weil sie mit der Hauptleistung in einem materialen Zusammenhange steht, so daß der Vollzug

der Hauptaufgabe irgendwie auch den Vollzug der Nebenaufgabe befördert. Dieser Realzusammenhang dokumentiert sich aber keinesfalls in dem Sinne, daß, wenn man die gleichen Figuren herausfindet, zuerst die »nicht gleichen« erkennen und einprägen muß, oder wie es z. B. Achenbach bei der Abfassung seiner Kritik vorgestellt hat, sie zunächst sogar mit erhöhter Anspannung und Einprägungskraft aufzunehmen und festhalten muß (S. 429). Sondern es liegt eine gerade umgekehrte Verhaltungsweise vor, wie ich es mannigfach nachgewiesen habe (Negative Instruktion, Hypnoseversuche, Arten der positiven Gleichheitssetzung). Der reale Zusammenhang der Haupt- und Nebenaufgabe ist in unserem Falle der, daß die sicherste Auffassung der Gleichheit gerade mit der unvollkommensten gleichzeitigen Auffassung der Nebenaufgabe verbunden ist. Doch kommt die Einschränkung auf die Hauptaufgabe auch der Nebenleistung zugute, gleichgültig, ob diese Leistung in einer besonderen formulierten Nebenaufgabe gewollt ist oder nicht (vergleiche die Resultate der hypnotischen Versuche).

b) Das prädispositionelle Moment. Die Auffassung der Nebenfiguren geschieht immer unter der Bedingung, daß der Fokus des Bewußtseins mit der Vollziehung oder der schon vollzogenen Hauptaufgabe ausgefüllt ist, so daß das Bewußtsein für das Aufnehmen der Nebenfiguren weniger prädisponiert ist als für die Hauptfiguren. Eine Einprägung der »nicht gleichen Figuren« im eigentlichen Sinne des Wortes ebenso wie eine besondere Fixierung derselben zwecks willkürlicher Reproduktion kann daher in unserem Falle gar nicht stattfinden. Beschreibe ich daher die Zuwendung zu den nicht gleichen Figuren in der Nebenaufgabe mit dem Wort »beachten«, so sind sie laut der übernommenen Unterordnung der Nebenaufgabe im eigentlichen, streng psychologischen Sinne des Wortes nicht beachtet. Die Formulierung der Nebenaufgabe in den Ausdrücken der Vulgärpsychologie, welche für Achenbach einen willkommenen Anhaltspunkt für seine Kritik bildete, geschah, wie schon erwähnt, mit Absicht, den Vpn. keine voreingenommene psychologische Theorie über die Funktionsweise der Nebenaufgabe zu suggerieren. Sollte durch die Formulierung der Nebenaufgabe ein wirkliches Beachten suggeriert gewesen sein, so sind die objektiven Resultate der Nichtbeachtung desto überzeugender, und sie demonstrieren in schlagender Weise, daß bei wirklicher Übernahme der Nebenaufgabe die Verhaltungsweise der Vp. sich nicht nach ihrem vulgärpsychologischen Gutdünken richtet. Die Ausnahmen, die wie bei jeder Instruktion vorkommen können, be-

weisen nicht, daß die Instruktion ihr Ziel überhaupt nicht erreicht, sondern daß die Vp. in diesem einzelnen Falle aus irgendeinem Grunde die in der Instruktion enthaltene Verhaltungsweise nicht verwirklichen konnte.

Daß die Nebenaufgabe keinesfalls in wirklichem Sinne des Wortes eine Beachtung bedeutet, wird erhärtet auch durch Analysen der Stellungsnahmen zu der Nebenaufgabe, welche von Westfal in sehr charakteristischer Weise hervorgehoben sind. So entnehmen wir seinen Angaben, daß für die Nebenleistung, wenn sie auch auf Grund von Nebenaufgabe geschieht, die Vp. bloß eine Einstellung übrig hat, die sie selbst als Passivität schildert. Dagegen erscheint die Hauptaufgabe gegenüber der Nebenaufgabe immer unter dem Zeichen der Aktivität (Westfal a. a. O. S. 344). Findet weiter die Vp. bei der Reasilisierung der Aufgabe eine Schwierigkeit, so versucht sie bei der Hauptaufgabe die Schwierigkeit zu überwinden, indem sie eine größere psychische Kraft einsetzt. Bei der Nebenaufgabe dagegen werden die Schwierigkeiten einfach übergangen (S. 346). Endlich, die wichtigste Feststellung für uns ist, daß die Nebenleistung als Folge der Nebenaufgabe nicht nur auf niederen Bewußtseinsstufen als die Hauptleistung tatsächlich auftritt, sondern daß die Vp. sich für die Nebenleistung schon mit den tieferen Bewußtseinsstufen begnügt (S. 331). Die Nebenaufgabe wird also als gelöst betrachtet, wenn die Nebenleistung in ihrer intentionalen Bestimmtheit und in ihrer inhaltlichen Ausführung auf einer tieferen Stufe sich befindet als die Hauptleistung. Die Nebenaufgabe bedeutet somit in formaler wie in materieller Hinsicht eine abstraktive Sonderung von der Hauptleistung. Ich kann daher wirklich sagen, daß der Nebenaufgabe eine spezifische abstraktive Wirkung zukommt.

Man kann, wie Achenbach es tut, die abstrahierende Wirkung der Nebenaufgabe auch aus dem Grunde noch bestreiten, daß ihr in unserem Falle scheinbar kein Gesichtspunkt eigen ist, an der Hand dessen die Nebenfiguren von den anderen ausgesondert werden sollten (Achenbach, a. a. O. S. 427). Ich stelle mich auch auf den Standpunkt, daß im Abstraktionsphänomen immer ein Gesichtspunkt bewußtseinswirklich sein muß, nach welchem die Differenzierung der Teilinhalte stattfinden soll. In meiner Instruktion fehlt aber der Nebenaufgabe nicht ein Aussonderungsgesichtspunkt überhaupt, sondern sie entbehrt bloß eines bestimmten materiellen Gesichtspunktes. Ein solcher materieller Gesichtspunkt liegt z. B. vor bei der positiven Abstraktion der Figuren, insofern sie miteinander identisch

sind, oder in der positiven Aussonderung einer Figur, insofern sie eine vorher bestimmte Form oder Farbe aufweist, wie es in der Instruktion von Achenbach betont wurde. Die materiellen Gesichtspunkte für die Abstraktion sind aber keinesfalls notwendige Momente zur Einleitung eines Abstraktionsprozesses. Unumgänglich ist allein eine spezifische abstraktive Differenzierung, welche ihrem Sinne nach in erster Linie formaler Natur ist. Sogar die an einer bestimmten gegenständlichen Beschaffenheit des Auffassungskomplexes orientierten materiellen Gesichtspunkte wie z. B. Abstraktion der Farbe, der Anzahl der Elemente usw. müssen auch formal funktionelle Momente besitzen. Denn als Richtung der Auffassung, die von vornherein angegeben sein muß, um auf das Material angewandt zu werden, kann jeder Gesichtspunkt bewußtseinswirklich sein, auch ohne jede konkrete Vergegenwärtigung. Ist eine abstraktive Einstellung der Vp. verwirklicht, so ist der Gesichtspunkt, auch ein materieller, nur als ein potentielles Wissen wirksam. Dieses potentielle Wissen wird aktuell, wenn die Aufgabe aus irgendeinem Grunde nicht gelöst werden kann, oder wenn der Gesichtspunkt gegenständlich unmöglich angewandt werden kann. Diese Aktualisierung des Wissens um den Gesichtspunkt ohne entsprechende oder mit gar keiner materiellen Grundlage demonstriert am besten die Wichtigkeit der formellen Momente in der Anregung der Abstraktion.

Diese funktionelle Natur des Abstraktionsphänomens tritt gerade bei der Nebenaufgabe in reiner Form hervor. Denn die Nebenaufgabe als solche ist nichts anderes als ein formaler Gesichtspunkt gegenüber der Hauptaufgabe, nämlich die Forderung, bloß eine bestimmte formale Struktur der Gesamtgegebenheit und der Gesamtoperation herbeizuschaffen. Man ersieht das schon daraus, daß für die Auffassung der Nebenfiguren als einer Nebenaufgabe sicher eine andere Konstellation vorliegt als für die Auffassung der noch außerdem daneben mitgegebenen Momente, die in der Nebenaufgabe nicht einbegriffen sind, wie z. B. der räumlichen Lokalisation der Einzelfiguren: Zu demjenigen, was in die Nebenaufgabe gehört, sucht und findet die Vp. eine bestimmte Stellungsnahme: von alledem wird zielbewußt bis zu einem bestimmten Grade abgesehen. Dasjenige, was zu keiner Aufgabe in Beziehung steht, wird aber von der Vp. rein zufällig angesehen oder sogar übersehen, je nach den materiellen Bedingungen der momentanen Aufdringlichkeit u. dgl. mehr. Damit ist eine Charakteristik der Nebenaufgabe als einer abstraktiven Einstellung berührt, die ebenso von einer prinzipiellen Wichtigkeit ist, wie die Unterordnung, auf Grund welcher die ent-

sprechende Leistung auf eine tiefere Bewußtseinsstufe gesetzt wird. Es ziemt sich daher, diese Charakteristik noch besonders zu vertiefen.

Ist die Bewußtseinswirklichkeit einer Intention oder eines Gesichtspunktes für die positive Abstraktion als notwendiges Moment zur Unterscheidung vom zufälligen Beachten anerkannt, so wird dagegen die negative Abstraktion von vielen Psychologen stillschweigend als eine bloße mechanische Folge der positiven aufgefaßt. Hier spielt noch die Anschauung herein, welche in dem primitiven Begriff des Bewußtseinsumfanges seinen Ausdruck findet. Man stellt sich meistens vor: wenn man einige Inhalte beachtet, so können andere damit mitgegebene Inhalte eo ipso nicht beachtet werden, weil der Bewußtseinsumfang beschränkt ist und die psychische Energie, um einem Inhalt zugewandt zu werden, von anderen dafür abgezogen werden muß. So wird auch die Nichtbeachtung einfach als Folge der Beachtung, als ihre Kehrseite gedacht, wie auch das Schulbeispiel des zerstreuten Professors lautet. Diese Anschauung auf das Abstraktionsphänomen übertragen, setzt die Abstraktion gleich apperzeptiver Tätigkeit. Wenn die positive Abstraktion dabei schon nicht mehr als eine einfache Beachtung gedacht wird, so wird die negative Abstraktion immer noch gleich Nichtbeachtung gesetzt und in Analogie zum gedachten Verhältnis zwischen Beachtung und Nichtbeachtung als einfache Folge der positiven Abstraktion ausgelegt. Auch ich habe im Jahre 1907 die negative Abstraktion noch als eine »natürliche Nebenerscheinung der positiven Abstraktion« formuliert (A. G., l. c. S. 458). Doch es muß schon aus einfacher Konsequenz angenommen werden, daß gleich wie die positive Abstraktion nicht einfaches Beachten ist, ebenso die negative kein eigentliches Nichtbeachten ist. Der Unterschied zwischen negativer Abstraktion und Nichtbeachten ist prinzipiell derselbe wie zwischen der positiven Abstraktion und dem Beachten. Dieser Unterschied wird schon sprachlich sehr prägnant fixiert in den verschiedenen Bedeutungen von Absehen und Übersehen. Die negative Abstraktion ist dasjenige, wovon man auf Grund eines selbständigen intentionalen Zusammenhanges absieht. Mit anderen Worten, ebenso wie für die positive Abstraktion eine eigene intentionale Bestimmung, ein Gesichtspunkt nötig ist, nach dem hervorgehoben wird, ist ein solcher auch nötig für die negative Abstraktion. Das Absehen ist in der positiven abstrahierenden Hervorhebung noch nicht enthalten, insofern die natürliche Folge der positiven Abstraktion bloß ein gewisses neutrales Nichtbeachten des Mitgegebenen, eine gewisse indifferente Einengung des rein apperzeptiven Feldes ist. Die infolge

dieser Einengung übersehenen, schließlich nicht beachteten Inhalte sind damit noch nicht die negativ abstrahierten. Auch umgekehrt; um abzusehen, zu abstrahieren, braucht man nicht übersehen zu haben, im Gegenteil, das gründlich Übersehene kann eigentlich nicht mehr noch negativ abstrahiert werden, weil es für die bewußte Orientierung und Operation keinen inhaltlichen Anhaltspunkt mehr bilden kann. Im allgemeinen braucht die negative Abstraktion zu ihrer Verwirklichung einen bestimmten, wenn auch nicht großen Bewußtseinsgrad des inhaltlichen Materials. Dieser Bewußtseinsgrad, als eine Erscheinung der sinnlichen Aufmerksamkeit, kann sich im Bewußtsein der Vp. noch dann behaupten, wenn die negative Abstraktion schon vollzogen ist. Die Inhalte, von denen abgesehen wird, brauchen daher nicht noch übersehen zu werden, und sie können noch immer bewußtseinswirklich bleiben. Sogar bei der direkten Hauptaufgabe — eine effektiv negative Abstraktion zu vollziehen — werden die Inhalte, an denen dieser Akt vollzogen wird, später immer noch mehr oder minder reproduziert oder wiedererkannt, wie das die Resultate der Versuche mit der negativen Instruktion lehren, die ich in meiner Schrift S. 459 beschrieben habe.

Wir kommen somit zum Schlusse, daß, ebenso wie die positive Abstraktion noch nicht mit der Aufmerksamkeitszuwendung gegeben ist und relativ unabhängig von den Mechanismen und Effekten derselben sich abspielen kann, ebenso ist auch die negative Abstraktion etwas anderes als der einfache Mangel der Bewußtseinshöhe und ist relativ unabhängig von diesem. Ebenso wie für die positive Abstraktion eine intentionale Operation — eine intellektuelle Stellungnahme des auffassenden Subjekts — in einer bestimmten Richtung nötig ist, ebenso wird auch die negative Abstraktion eigentlich nur bei der Verwirklichung der entgegengesetzten Intention eingeleitet. Denn die positive Intention an und für sich genommen, involviert noch nicht die Verwirklichung der entgegengesetzten Intention, da sie im psychologischen Sinne eine ebenso positive psychische Operation und Leistung darstellt wie die erstere.

Das letztere ist nicht nur von mir in der genannten Schrift, sondern auch von anderen Autoren, welche danach ihre Aufmerksamkeit der negativen Abstraktion geschenkt haben, mehrmals hervorgehoben worden. Die intentionale Selbständigkeit der negativen Abstraktion ist auch der Grund, warum unter bestimmten Umständen, wenn die experimentellen Bedingungen der Abstraktion bloß die heraushebende Beachtung provozieren (wie es im Plan von Mittenzwey lag), das Absehen von etwas nicht in die Erscheinung

treten kann. So ist z. B. Mittenzwey auf die Tatsache gestoßen, daß unter der Bedingung seiner Versuche das Absehen keine besondere Rolle spielt (a. a. O. S. 430 und 479ff.). Aus meinen Versuchen über die negative Abstraktion als eine selbständige Handlung kann man dagegen ersehen, daß das Absehen von etwas vollzogen werden kann, ohne daß die positive Hervorhebung der sachlich und zeitlich negativen Abstraktion voranzugehen braucht. Auch daraus kann man erschließen, daß, wenn die negative Abstraktion sensu strictiori eingeleitet werden soll, dazu eine bestimmte selbständige Determination vorliegt, welche nicht an die Operation der positiven Abstraktion notwendig gebunden ist.

Experimentell am reinsten und am wirksamsten wird auch die negative Abstraktion eingeleitet durch diese isolierte, als selbständige positive Hauptaufgabe gedachte Leistung »von etwas abzusehen«. Dazu sehe man die erwähnten Versuche (S. 458—464). Bei einer solchen Instruktion ist aber die Verhaltungsweise der Vp. keinesfalls natürlich: wie aus den dort mitgeteilten Protokollen gefolgert werden kann, ist die Tendenz stark ausgeprägt, eine positive Abstraktion der zueinander in Beziehung stehenden Inhalte zu vollziehen. Auch ist dabei die innere Abwehr von den sich sinnlich aufdrängenden oder zufällig hervorgehobenen Inhalten (wie es die negative Abstraktion fordert) eine Leistung, die im natürlichen eingeübten und biologisch zweckmäßigen Verhalten meistens an eine positive Operation mit anderen Inhalten gebunden ist. Findet keine spezifische Determination in dieser Richtung statt und ist die Abstraktion durch Aufmerksamkeitsrichtung nicht unterstützt, so wird die negative Abstraktion zu einer Leistung, die nur mit besonderen, motorisch willentlichen Anstrengungen vollzogen werden kann. Die einigermaßen natürliche und bequeme Einstellung der Vp. wird dagegen geschaffen, indem die Vp. die negative Abstraktion der »nicht gleichen« Figuren als eine Aufgabe behandeln, neben der noch die Feststellung der gleichen Figuren als Nebenaufgabe eingeführt ist. Dementsprechend wird die negative Abstraktion als Hauptaufgabe behandelt.

Die negative Abstraktion kann auch in die Nebenaufgabe versetzt werden. In diesem Falle wird sie, wie die Einsicht in die Rangordnung der Aufgaben lehrt, nicht autonom behandelt, sondern im realen und intentionalen Anschluß an die hervorhebende Operation. Diese Rangordnung der negativen und positiven Abstraktion entspricht am besten unserem geistigen Habitus, da die Hauptaufgabe unserer aktiven Tätigkeit größtenteils am positiv hervorgehobenen Inhalte

vollzogen wird, insofern die gegenständliche Welt in erster Linie eine Verarbeitung des inhaltlich wirklich Gegebenen herausfordert und unsere Stellungnahmen meistens nicht durch die Abwesenheit bestimmter Sachverhalte provoziert werden, sondern durch ihr psychisches Dasein. Die Operationen mit negativer Intention dagegen werden nur angeschlossen an Tätigkeiten mit positiv inhaltlicher Richtung, da sie meistens provoziert werden, wenn dadurch die Folgen positiver Operationen befestigt und vertieft werden. Ich glaube daher für das Studium der Zusammenhänge zwischen positiver und negativer Abstraktion die günstigsten Bedingungen gefunden zu haben in der Befolgung der natürlichen Verhaltungsweise der Psyche, d. i. in der Versetzung der negativen Abstraktion in die Nebenaufgabe.

In der Nebenaufgabe kann dann die negative Abstraktion behandelt werden entweder durch die direkte Provozierung, d. h. durch folgende Instruktion für die Nebenaufgabe: Nachdem die gleichen Figuren gefunden und fixiert sind, suche die Vp. von den Nebenfiguren möglichst abzusehen. Oder man kann die negative Abstraktion sich auch entwickeln lassen durch strukturelle Schichtung, welche infolge der Unterordnung der Aufgaben (formelles Moment) an dem psychisch realen Zusammenhang der gleichen und ungleichen Elemente einer Auffassungseinheit (materielles Moment) vorgenommen wird. Diesen letzten Weg bin ich gegangen in meinen Hauptversuchen[1]). Die direkte Vermittlung ist somit gegeben bei der Instruktion, eine bestimmte Art der Abstraktion unmittelbar durch direkte entsprechende Verhaltungsweisen einzuleiten, die indirekte Vermittlung ist verwirklicht durch Provokation der Abstraktionsphänomene vermittels eines realen Zusammenhanges mit anderen direkt intendierten Operationen und durch Übernahme einer bestimmten formalen Struktur des Bewußtseinsablaufs.

Die auf diesem indirekten Wege zustande gebrachte negative Abstraktion unterscheidet sich prinzipiell nicht von der direkten. Denn finden sich bei der indirekten Provokation bestimmte Be-

1) Daß ich auch den ersten nicht systematisch betreten habe, ist sicher ein Schönheitsfehler meines damaligen wissenschaftlichen Vorgehens zwecks Studiums der Abstraktionsphänomene. Ich habe aber diesen Weg vorgesehen in dem Programm zur systematischen Untersuchung der Abstraktionsphänomene, welches meiner Arbeit beigefügt ist. Der Prozeß der Abstraktion wurde darin nicht nur nach der Richtung (positive und negative Abstraktion), sondern namentlich auch nach der Art der Vermittlung (direkte und indirekte Abstraktion) differenziert.

achtungseffekte (positive Nebenleistung), so sind dieselben auch bei der reinsten Form der negativen Abstraktion vorhanden, wie die quantitativen Resultate meiner Versuche mit der negativen Abstraktion in der Hauptaufgabe auch gelehrt haben (vgl. a. a. O. S. 459). (Das wäre auch zu erwarten auf Grund der Einsicht, daß das Absehen noch nicht ein Übersehen zu sein braucht!) Verschieden dürften die beiden Vermittlungsarten der negativen Abstraktion sein nur im Grade der spezifischen abstraktiven Aktivität und dem Quantum der Beobachtungserfolge.

Damit sind wir bei dem letzten wesentlichen Moment der negativen Abstraktion angelangt, welches gegenüber der traditionellen Auffassung der negativen Abstraktion noch hervorgehoben und fixiert zu werden verdient. Der prinzipielle Unterschied zwischen der sogenannten positiven und negativen Abstraktion (abstrahere aliquid und abstrahere ab aliquare) kann nämlich bloß in der phänomenologischen Schicht — in der Richtung — oder wenn man will, in der Polarität der erlebbaren Stellungen gegenüber dem Inhalt gefunden werden. Die positive und negative Abstraktion sind Gegensätze bloß in demjenigen Gebiet, in welchem die Bestimmung »Gegensatz« einen Sinn hat, nämlich in der Schicht der logischen Ordnung der bewußten Inhalte. Realpsychologisch dagegen sind beide bloß relative aufeinander bezogene Bestimmungen derart, daß dieselbe Gegebenheitsart, die gegenüber einem Inhalt negative Abstraktion bedeutet, gegenüber einem anderen Inhalt selbst positiv genannt werden darf. Sobald man den mechanischen Begriff der Aufmerksamkeit aufgibt (der nur mit zwei Bestimmungen, Apperzeption und Perzeption, arbeitet, die, auf die Abstraktion übertragen, in den Gegensatz des Beachtens und des Nichtbeachtens sich umwandeln), muß man einsehen, daß die negative Abstraktion keine absolute Charakteristik gegenüber der positiven besitzt.

Bedenkt man, daß der Stufenbau der bewußten aktiven Bestimmungen eine kontinuierliche Mannigfaltigkeit darstellt, so muß man auch von hier aus zu der Konsequenz kommen, daß innerhalb beider Abstraktionsverrichtungen verschiedene aufeinander bezogene Grade vorkommen können. Diese Grade sind natürlich nicht zu denken als Grade der sinnlichen oder apperzeptiven Deutlichkeit und Klarheit, sondern als Stufen einer spezifischen Akzentuierung des Inhaltes, als Höhen in einem intentionellen Relief. Jede höhere Stufe in der Reihe vom bloßen inhaltlichen aktiven Sein bis zur höchsten zielbestimmenden Aktivität hat gegenüber allen tieferen Stufen

einen positiven Abstraktionscharakter, jede tiefere gegenüber allen höheren bedeutet eine negative Bestimmung. Und so wird es ermöglicht, daß zu einer und derselben positiv abstrahierten Gegebenheit eine ganze Stufenreihe der negativ abstrahierten zugeordnet werden kann[1]).

Die relativ stärkste negative Abstraktion liegt dabei bei der direkten Intendierung in der Hauptaufgabe vor, eine gewisse Annäherung an den Akzentuierungsgrad des positiv Hervorgehobenen bildet die direkte Intendierung in der Nebenaufgabe, noch mehr nähert sich die negative Abstraktion dem Akzentuierungsgrad der positiven bei der indirekten Vermittlung in der Nebenaufgabe. Der Unterschied der auf diesem letzten Wege zustande gebrachten negativen Abstraktion von ihrer direkten Provokation besteht also bloß in der größeren Annäherung an den positiven Akzentuierungsgrad, was aber infolge der realpsychologischen Verwandtschaft der positiven und negativen Abstraktion überhaupt nicht allein für den Unterschied zweier verschiedener Grade der negativen Abstraktion, sondern auch für den Unterschied der negativen und positiven gilt. Der phänomenologische Charakter der negativen Abstraktion, die spezifische Richtung »weg« vom operativen Betonen, »sich leiten lassen« vom Reiz, und die positiv gehandhabte Versetzung des ganzen Inhaltes auf eine tiefere Bewußtseinsstufe offenbart sich aber ebenso bei dem tiefsten Grad der negativen Abstraktion wie bei dem höchsten, was auch in der erwähnten Feststellung von Westfal zum Ausdruck kommt.

Die Durchführung der operativen Struktur, bei der die Nebenaufgabe in einem Abstraktionsverhältnis zur Hauptaufgabe steht, wird immer erleichtert, wenn die Hauptaufgabe einen hohen Grad der Abstraktion beansprucht und eine hohe Bewußtseinsstufe einnimmt. Denn in diesem Falle wird die willkürliche Herstellung der Rangordnung der Operationen unterstützt durch die in derselben

1) So konnte auch Westfal von seiner Einsicht in den Stufenbau des aktiven Bewußtseins aus zur Auffassung kommen, die der hier entwickelten sehr nahe steht: »Was zu einem Zwecke negativ abstrahiert werden muß, braucht deshalb noch nicht aus dem Bewußtsein überhaupt zu verschwinden, sondern kann auf einer tieferen Stufe erhalten bleiben und auf dieser für einen anderen Zweck wirksam sein (herv. A. G.) ... (Bei Achtung auf die Gestalt z. B.) ... können aber Farbe, Größe usw. dennoch bewußt gegeben sein, und das kann genügen, um Angaben, die verlangt sind, über sie zu machen. Und zwar ist besonders zu betonen, daß dabei das richtige Erlebnis der Abstraktion stattfindet, der positiven sowohl wie der negativen (herv. A. G.) (Westfal, a. a. O., S. 404/5).

Richtung wirkende natürliche Aufmerksamkeitsverteilung. In unserem Falle der Gleichheitskonstatierung innerhalb eines Komplexes von heterogenen Elementen, die auf demselben Auffassungsniveau liegen, ist die Hauptaufgabe im Gegensatz zur Nebenleistung eine stark ausgeprägte Operation mit einem betonten Denkcharakter. Sie beansprucht eine starke Absorption nicht nur auf Grund ihrer objektiven Schwierigkeiten, sondern auch infolge des intellektuellen Interesses, das durch diese Denkleistung provoziert wird. Die Vpp. bezeugen oft genug das »Haftenbleiben an«, »Sichnichtlosreißenkönnen« von der Feststellung der gesuchten Beziehungen, und damit ist wiederum gegeben die Versetzung der Hauptleistung auf die höchste Bewußtseinsstufe, die ja mit den stärksten Aktivitätsakzenten behaftet ist. Die Aufmerksamkeit richtet sich in Übereinstimmung damit auf die positiv zu abstrahierenden Inhalte. Demzufolge würden aber die Nebenfiguren einfach übersehen, falls keine Nebenaufgabe vorhanden wäre, welche diese Figuren in einem operativen Zusammenhang mit der Hauptleistung bindet. Ein wirkliches Abstraktionsverhältnis zwischen positiver und negativer Akzentuierung tritt wirklich nur dann auf, wenn die Nebenfiguren in den Kreis der intentionalen Zusammenhänge hineinbezogen werden, welche (intentionale Zusammenhänge) allein durch die Einführung einer besonderen Nebenaufgabe zustande gebracht werden können. Nur unter diesen Bedingungen werden die Nebenfiguren nicht einfach mechanisch übersehen, sondern in die geistige Operation aufgenommen und erst dadurch negativ abstrahiert. Die Verbindung der positiven und negativen Abstraktion zu einem organischen Ganzen geschieht daher somit nur auf Grund von Aufgabenrangordnung. Eine Provozierung der intentionalen Operationen mit entgegengesetztem Zeichen und ihre Verschmelzung zu einem Operationsganzen, welches durch diese entgegengesetzte Richtung nicht beschädigt wird, ist überhaupt nur dann möglich, wenn eine Abstufung der entsprechenden Aufgaben in dem Ganzen einer Rangordnung durchgeführt ist, was auch Westfal in dem prägnanten Ausdruck formuliert, daß Verschmelzung und Rangordnung der Aufgaben Korrelativbegriffe sind (a. a. O. S. 357).

Das Ganze zusammenfassend, kommen wir zu der Feststellung, daß durch Versetzung in die Nebenaufgabe die negative Abstraktion auch noch bei der Instruktion der Beachtung der Nebenfiguren eingeleitet wird, daß die Versetzung in die Nebenaufgabe für die negative Abstraktion ein natürliches psychologisches Verhältnis zu der positiven herstellt, und daß schließlich die Verbindung der

negativen und positiven Abstraktion zu einem Aktganzen durch die Einführung der Rangordnung der Haupt- und Nebenaufgabe gerade erst verwirklicht werden kann. Damit sind die hauptsächlichsten Einwände gegen die Nebenaufgabe als Mittel einer Abstraktionseinstellung nicht nur zurückgewiesen, sondern auch auf ihren Ursprung in einer mechanischen Konstruktion der Abstraktionsphänomene zurückgeführt.

(Noch ein Einwand ist mir gemacht worden: Die rückschauende Selbstbeobachtung könne bei meiner Einordnung keinen günstigen Boden finden, da infolge der eingeschobenen Nebenaufgabe diese Selbstbeobachtung nicht sofort unmittelbar nach dem Vollzug der Abstraktion stattfinden kann. Zur Erledigung dieses Einwandes sei bloß auf die tatsächlichen Einsichten hingewiesen, die auf Grund der Selbstbeobachtung in meiner Anordnung von mir und anderen in einer kontinuierlichen Fortentwicklung gewonnen worden sind, und der Vergleich erbeten mit dem Ertrag viel ausgedehnterer Beschreibungen, die auf Grund einer angeblich besseren Achenbachschen Anordnung stattgefunden haben.)

(Eingegangen am 10. Mai 1917.)

Untersuchungen über die Funktionen des Denkens und des Gedächtnisses.

III.

Assoziation und Beziehungsbewußtsein.

Versuch einer psychophysiologischen Theorie der Reproduktion.

Von

Dr. A. A. Grünbaum

Privatdoz. der exp. Psychologie an der mediz. Fakultät der Univ. Amsterdam.

Inhalt.

I. Begriff der Assoziation und seine Grenzen.

1. Das Beziehungsbewußtsein kann innerhalb des Problems der Reproduktion von zwei Seiten betrachtet werden: einerseits als Effekt der Reproduktionsprozesse, andererseits als wirksames Moment inner-

halb dieser Prozesse. Im ersten Falle liegt die rein deskriptive Frage vor: Welche Bewußtseinscharaktere weist die reproduzierte Relation auf. Im zweiten Falle läuft das Problem auf eine Theorie der Reproduktion hinaus.

Die Reproduktionsprozesse, die letzten Endes alle auf Repräsentation abzielen, welche in gegenständlicher Form für das Bewußtsein herstellbar ist, dürften auch beim Beziehungsbewußtsein inhaltlich geformte Beziehungen als Abschluß der Reproduktion ins Bewußtsein bringen. Welche Stufen das Beziehungsbewußtsein dabei durchlaufen wird, gehört nicht mehr in die Frage nach dem Bewußtseinscharakter der schon reproduzierten Beziehungen, sondern eher in das zweite Problem: der realen Rolle des Beziehungsbewußtseins innerhalb des Prozesses. Im allgemeinen aber sind die produzierten Formen des Beziehungsbewußtseins in der tatsächlichen Psyche, in der sie aufdeckbar sind, real betrachtet doch immer nur innerhalb umfassender Reproduktionsprozesse gegeben. Daher hat die phänomenologische Frage nach der Charakteristik der reproduzierten Beziehungen ihre allgemeine Antwort schon früher bekommen, nämlich bei der Betrachtung der Formen des Beziehungsbewußtseins. Die näheren Bedingungen aber, unter welchen eine gewisse Form der Beziehung (bei der momentanen Reproduktion) in eine andere (bei der nachfolgenden Reproduktion) übergeht, muß im einzelnen den künftigen experimentellen Entscheidungen überlassen werden.

In diesem Zusammenhange muß eins ausdrücklich hervorgehoben werden. Die Beantwortung der deskriptiven Frage nach dem Schlußeffekt der Reproduktion präjudiziert noch nichts über die Wirksamkeit der Faktoren, welche diesen Schlußeffekt hervorbringen. In den Bedingungen der Versuchsanordnung von Michotte und Ransy z. B. entwickelte sich in manchen Reproduktionen das klare (?) Bewußtsein der Beziehung erst nach der Reproduktion des zweiten Fundamentes. Das besagt aber noch nicht, daß die bei der Einprägung festgestellte Beziehung in der Reproduktion unwirksam war. Genau so wie die Gesamtheit der vorhergehenden Erfahrung in der gegenwärtigen Lage in Form der Dispositionen, Konstellationen oder Bevorzugung bestimmter Operationen sich äußert, ohne ausdrücklich zur Konstatierung zu gelangen, genau so braucht die schon früher festgesetzte oder beachtete Beziehung zwischen den zwei Inhalten bei der jetzigen Reproduktion nicht in einer ausdrücklich konstatierten oder inhaltlich bestimmten Form wirksam zu sein. Die Lehre von den Bewußtseinsstufen wird auch auf dies Gebiet der Repro-

duktionserscheinungen angewandt werden müssen. Schon jetzt aber kann gesagt werden, daß wir keinen methodischen Grund hervorheben können, um die psychische Wirksamkeit einer schon erlebten Beziehung nur auf das ausdrücklich formulierte oder konstatierte Beziehungsbewußtsein zu beschränken. Prinzipiell kann man sogar die Vermutung wagen, daß die aktuellen Formen der psychisch realen Beziehungen nicht notwendig an bestimmte kategoriale Charakteristika gebunden zu sein brauchen. Es ist ja von vornherein nicht ausgeschlossen, daß verschiedene kategoriale Bestimmungen gleichen realen Wirksamkeitsformen entsprechen. Auch umgekehrt werden vielleicht verschiedene reale Zusammenhänge in Form derselben Kategorien in der bewußten Konstatierung abgespiegelt.

Und damit sind wir zum prinzipiell sehr wichtigen Problem der realen Wirksamkeitsformen des Beziehungsbewußtseins hinübergeleitet. Mit Rücksicht auf unsere vorhergehenden Feststellungen wird es angebracht sein, bei der Beantwortung dieser Frage die Wirkung der inhaltlichen und der funktionellen Formen des Beziehungsbewußtseins auseinander zu halten, ebenso wie verschiedene Bewußtseinsstufen derselben. Bis jetzt ist solche Trennung noch nicht vorgenommen. Michotte und Ransy z. B. stellen bloß summarisch fest, daß die Relation selbständig von dem Reizwort reproduziert werden kann, und einerseits wie eine inhaltliche Vorstellung durch Assoziation mit einer anderen zum Bewußtsein kommt, andererseits aber selbst eine assoziative Wirkung ausüben kann. Somit ist für das Beziehungsbewußtsein eine assoziative Theorie der Reproduktion mit allen ihren Konsequenzen geltend gemacht.

Inwieweit überhaupt der Begriff der Assoziation auf die Verbindungen durch das Beziehungsbewußtsein anwendbar ist, welchen greifbaren Sinn kann innerhalb der Reproduktionstheorie die Behauptung besitzen, daß das Beziehungsbewußtsein als assoziatives Zwischenglied dient? Diese prinzipiellen Fragen der Theorie müssen zuerst beantwortet werden, bevor man die schlichte Tatsache bewerten kann, daß bei der Reproduktion einzelner Teile einer sinnvollen Verbindung auch der sinnvolle Zusammenhang als solcher reproduktiv wirksam ist. Denn hier, wie überall in der Psychologie, wird der Erlebnisverlauf nur dann als wissenschaftliche Tatsache geformt, wenn es durch eindeutige feste Begriffe gegliedert und festgehalten ist.

2. Die Orientierung über den Begriff der Assoziation ist dabei desto angebrachter, als in der großen Streitfrage über die Ausdehnung der assoziativen Strukturen die Grenzen derselben begrifflich ganz

verwischt sind. Es wird daher zu fragen sein, was unter diesem viel gebrauchten und mißbrauchten Begriff zu verstehen ist, damit er seinen wissenschaftlichen Zweck erfüllt. Es wird dabei zu fragen sein, was man unter diesem Begriff nicht zu verstehen hat, falls man der Gefahr aus dem Wege gehen will, der alle Begriffe ausgesetzt sind, die eine ganz umfassende Theorie enthalten, da in ihnen eine bloße identische Benennung sehr oft die Verschiedenheiten verwischt, in denen das eigentliche Problem enthalten ist. Wir werden dabei zweckmäßigerweise von den Bedeutungen ausgehen, die innerhalb der historischen Entwicklung fixiert sind, und von ihren tatsächlichen Anwendungen in den experimentellen Untersuchungen. Wir werden von den frommen Wünschen absehen, in der Assoziation einen Universalbegriff zu sehen, weil solche Wünsche zu nichts verpflichten, und in den wissenschaftlichen Darstellungen bloß für deklamatorische Abschlüsse zugelassen werden dürfen. So können wir z. B. mit der Auffassung der Assoziation als einer »Verbindung zwischen elementaren Prozessen jeder Art«[1]) nicht viel anfangen. Denn es ist klar, daß danach nicht nur jede komplexe Gegebenheit als ein Ausdruck für eine Assoziation sich herausstellen wird, sondern daß überhaupt jede Äußerung demselben Schicksal verfallen wird: denn für die methodische Untersuchung bildet jeder Abschnitt des Psychischen immer einen Anlaß zu einer Elementaranalyse der daran beteiligten Prozesse. Ja, ein solcher Begriff der Assoziation kann sogar bei den Erscheinungen der äußeren Natur seine methodische Anwendung verlangen, denn auch dieselben können mit größter Sicherheit angesprochen werden als Verbindungen zwischen elementaren Prozessen jeder Art. Kurz, ein solcher Begriff der Assoziation verliert vollkommen die Bedeutung als Mittel der wissenschaftlichen Differenzierung und Fixierung. Soll daher die Assoziation als ein allgemeines Prinzip der Erklärung tatsächlich für die Erkenntnis etwas leisten, so müssen schon in dem Prinzip selbst die Richtungslinien angedeutet werden, die zu den spezielleren und damit zu den eigentlichen Erklärungen und Zusammenfassungen führen. Das ist auch der Fall in allen tatsächlichen Anwendungen dieses Prinzips. Die Technik der Assoziations- und Gedächtnisversuche widerspiegelt einen ganz begrenzten Assoziationsbegriff: Die Elemente werden aus selbständigen Inhalten gebildet, die Verbindung durch Kontinuität hergestellt.

---

1) C. Jesinghaus, Zur psychologischen Theorie des Gedächtnisses. Wundts Psychol. Studien. Bd. VII. S. 355 ff.

3. Verfolgt man die Entwicklung der klassischen Assoziationspsychologie in ihrer inneren Struktur, so wird man nicht übersehen können, daß nicht die vielseitig schillernden Tatsachen zur Aufstellung dieser bestimmten Prinzipien geführt haben, sondern daß die leitende Idee der Assoziationspsychologie von einigen alles vereinfachenden erkenntnistheoretischen Gesichtspunkten bestimmt war. Bei dem Philosophen, dessen Betrachtungen zum Assoziationsproblem unmittelbar auf die Entwicklung eingewirkt haben — bei Hobbes —, ist diese erkenntnistheoretische Struktur des Assoziationsprinzips durch Schematismus seiner Aufstellungen am klarsten und eindeutigsten ausgeprägt. Das psychische Phänomen ist für ihn eine Folge von Bewegungen. »Per seriem imaginationum intelligo successionem unius cogitationis ad aliam; quam (ut distingatur a discursu verborum) appello discursum mentalem[1]).« Diese Bewegung, entsprechend der materialistischen Identitätslehre von Hobbes, ist im streng physikalischen Sinne zu verstehen. Daher ist das Prinzip der Verbindung, welches der äußeren Welt innewohnt, eo ipso auch das Prinzip der psychischen Einheit. Die Assoziation ist danach bloß eine besondere, nämlich psychische Form des Geschehens, dessen allgemeine Charakteristik durch die formale Struktur jeder Bewegung bestimmt ist. Raum und Zeit als formale Komponenten der physikalischen Bewegung treten daher auch als Orientierung für die psychische Assoziation auf. So wird z. B. das Besinnen auf einen ganz schematischen Fall beschränkt: Ab eo loco et tempore, ubi id se prodidisse animadverit, recurrit animo a loco ad locum, et a tempore ad tempus, ut reperiat ubi et quando rem perdidam habuerat. Inde, rursus, cogitatione per eadem loca et tempora revertitur, ut actionem aliquam vel occasionem aliam inveniat quae causa esse poterat ut rem quaeritam perdiderit. Atque haec est facultas illa animi quae vocatur reminiscentia[2]). Das methodische Prinzip aller Assoziationspsychologie schaut hier klar durch: alle psychischen Abläufe werden nach dem Vorbild und in der nächsten Berührung mit den objektiven physischen Prozessen verstanden. Das Psychische in seiner kategorialen Konstruktion unterzieht sich daher a priori denselben allgemeinen Prinzipien, die den Aufstellungen über die physischen Realitäten zugrunde liegen.

Analog verfährt auch Hartley. Im ersten Kapitel seiner Observations führt er aus, daß er das Vorhaben besitze, auf die Psycho-

1) Th. Hobbes, Leviathan sive etc. Opera philosophica. London. MDCCCXLI. Vol. III. p. 14.

2) l. c., S. 17.

logie die Methoden der Naturwissenschaft anzuwenden, d. h. Analyse und Synthese, die von Newton gehandhabt sind, durchzuführen und die Theorie der Vibration, die er von Newton übernimmt, auf die Bildungen der Sensationen anzuwenden. Den qualitativen und quantitativen Verschiedenheiten der Vibrationen entsprechen nach Hartley analoge Unterschiede der Sensationen. In all dem proklamiert sich die historisch sehr berechtigte Vorliebe für die physikalische Betrachtungsweise. In der praktischen Handhabe wird aber aus bloßer Betrachtungsweise ein erkenntnistheoretisches Postulat, nämlich prinzipielle Gleichartigkeit der Psychologie und der Naturwissenschaft. Damit soll noch nicht behauptet werden, daß damit eine materialistische Metaphysik eingeleitet wird. Hartley unterscheidet noch sehr scharf zwischen den Vibrationen als körperlichen und Sensationen und Ideen als immateriellen Erscheinungen. Beide Gruppen weisen nach ihm aber eine und dieselbe Erkenntnisstruktur auf. Und damit wird das Primat der physikalischen Kategorie eingeleitet: In den Sensationen und Ideen ist nichts enthalten, was nicht nach Analogie der Vibrationen verstanden werden könnte, warum man auch im System der Psychologie für die Vibrationen ihre psychischen Analoga einsetzen kann. Da aber tatsächlich von allen psychischen Wirklichkeiten nur die Sensationen einigermaßen in der physikalischen Ordnung darstellbar sind, so werden sie auch zu den letzten Repräsentanten der Psyche gemacht. Man ist somit von der Anerkennung der methodologischen Vorzüge der physikalischen Betrachtung bei dem sensualistischen Gesichtspunkt angelangt.

Die Idee des inneren Zusammenhanges der physikalischen und psychologischen Strukturen bestimmt auch die Versuche Lockes. Den Ausgangspunkt bildet für ihn die Erkenntnis der einfachen Idee. Da für sie die Passivität des Geistes gilt, so kann die Ordnung und Zusammensetzung dieser Ideen durch nichts anderes bestimmt werden als durch die objektive, d. h. zeitliche Ordnung. Bei der Aufstellung des Unterschiedes zwischen untrennbaren und trennbaren Assoziationen ist den ersteren eine objektive Einheit einer Substanz zugrunde gelegt. Damit ist auch nichts anderes beabsichtigt worden als die Qualität des Psychischen in Abhängigkeit von der objektiven Bestimmung der physikalischen Realität zu setzen. Mit dieser Aufstellung ist aber andererseits der eigentliche Sinn des Assoziationsbegriffes auch schon überschritten. Denn ist eine Assoziation unzertrennlich, weil ihr eine unzertrennliche Einheit zugrunde liegt, so ist sie eigentlich keine Verbindung mehr. Der klare Sinn des Assoziationsbegriffes wird auch in der Lehre von den komplexen

Ideen verwischt, was mit der allgemeinen Unentschiedenheit des sensualistischen Standpunktes Lockes zusammenhängt. Für die Bildung dieser komplexen Ideen ist eine Aktivität des Geistes in Anspruch genommen. Soll sie gegenüber der Passivität irgendeinen unterscheidbaren Sinn haben, so muß durch diese Aktivität eine eigene Ordnung entstehen. Die Ansätze einer solchen selbständigen nicht sensualistischen Ordnungslehre der komplexen Ideen enthält auch Lockes Relationstheorie. Trotzdem entscheidet sich Locke der sensualistischen Tendenz seines Denkens entsprechend für die assoziative Auffassung der komplexen Ideen.

Dieses Primat des sensualistischen Typus bei Anwesenheit auch anderer Motive macht sich auch bei Hume geltend in der Anwendung des Assoziationsprinzips auf psychische Erscheinungen, die über das Gebiet der Impressionen und Ideen anscheinend hinausgehen. Das Assoziationsprinzip wird zwar auch auf die Ordnung und Bewegung der Gefühle und Willenshandlungen angewandt, aber — und das ist bei der Feststellung des Begriffes der Assoziation besonders hervorzuheben — nur indem die Gefühle und Willenshandlungen nach Hume die typische Form der Impressionen besitzen. So werden die Passions und Emotions als zugehörend zu der Klasse der Impressions of Reflexion betrachtet, und ihre assoziative Verbindung wird dargestellt als eine sukzessive Vorstellungsreproduktion. Die Gleichartigkeit der psychischen Mechanik in beiden Fällen stammt nach Hume aus der Gleichartigkeit ihrer statischen Grundlagen: der psychischen Inhalte, die in die Mechanik eingehen. Diese Gleichartigkeit der Vorstellungen und Gefühle zeigt sich auch darin, daß die Wirkungen der Assoziationen (zwischen den Ideen und zwischen den Passionen) sich gegenseitig beeinflussen[1]). Der Wille wird auch als ein vorstellungsartiger Inhalt definiert. »Will ... the internal impression we feel and are conscious of, when we knowingly give rise to any new motion of our body or new perception of our mind[2]).«

Dieselbe Reduktion des nicht Vorstellungsmäßigen auf die Vor-

---

1) Betrachtung über die Leidenschaften. S. 17.

2) Treatise ... Vol. II. Part. III. Sect. I. G. E. Müller, a. a. O., Bd. III, S. 495, hat somit vollkommen recht, wenn er behauptet, daß die Assoziationsgesetze nicht nur für die Vorstellungen, sondern auch für andere psychische Inhalte aufgestellt worden sind. Er erwähnt aber nicht, daß das nur geschehen konnte, indem diese anderen Inhalte direkt oder indirekt auf den Typus, den die Vorstellungen darstellen, zurückgeführt werden. Und das ist das Entscheidende in der ganzen Frage.

stellungen nehmen auch andere Assoziationspsychologen vor. James Mill, der durch die Bezeichnung des psychischen Elementes als feeling den Anschein erwecken konnte, als ob es ihm um das Spezifische handelt, dem keine Analogie in den Inhalten der äußeren Welt geboten ist, versteht unter diesem Namen wiederum aber nur den Oberbegriff für Sensationen und Ideen, also etwas rein Inhaltliches[1]).

Bei dem systematischen Aufbau der Assoziationsbegriffe haben wir uns daher nur an die sensualistische Struktur der psychischen Elemente, welche durch die Assoziation verbunden werden, zu halten. Es ist dieselbe Struktur, die in der Parallelisierung des Psychischen und des Physischen schon einmal hervorgetreten ist. Ist der Erkenntnischarakter beider Reihen gleich, so müssen sie dieselbe gegenständliche Struktur aufweisen. Da nur die sinnlichen Inhalte innerhalb des Psychischen diese Struktur unmittelbar aufweisen, so werden sie zu einem Typus gestempelt, auf den alles zurückgeführt werden muß. Nur bei dieser Reduktion auf einen gegenständlichen Typus kann die Gleichheit der inhaltlich verschiedenen Ordnungen postuliert werden. So ist für John Stuart Mill die Ordnung der Ideen gleich der Ordnung der Sensationen und die letzte gleich der Ordnung der Objekte. Von hier aus ist nur ein kleiner Schritt zu der Konsequenz, daß die assoziativen Bestimmungen eigentlich nicht das Psychische, sondern nur die Objektwelt, inwiefern sie aufgefaßt wird, betreffen. Diese extreme Auffassung, die aber nichts als eine in der Natur der Assoziationstheorie liegende Folgerung darstellt, ist auch vertreten durch William James, der die Assoziation als eine Verbindung der Objekte gelten läßt[2]).

Wir können also annehmen, daß aus den allgemeinen erkenntnistheoretischen Postulaten der Assoziationspsychologie eine ganz bestimmte Struktur des psychischen Materials und der psychischen Verbindung folgt: Es sind inhaltlich abgegrenzte Gebilde, die in eine unmittelbare Beziehung zu der physikalischen Gegenstandswelt gesetzt werden können. Die Verbindung zwischen den psychischen Elementen entspricht auch der Ordnung der Objekte.

4. Sind die psychischen Elemente der assoziativen Verbindung

---

1) Man vgl. dazu die Bemerkungen des ausgezeichneten Historikers des Assoziationsproblems L. Ferri über die sachliche Verwandtschaft zwischen Condillac und James Mill, La Psychologie de l'association. Paris 1883. S. 86.

2) Vgl. Textbook of Psychology. Übersetzt von M. Dürr. S. 255. Principles of Psychologie. Bd. I. S. 554.

inhaltlicher Natur, so ist damit weiter auch der Charakter der komplexen Erscheinungen schon bestimmt. — Sie kann nämlich auch nur inhaltliche Natur aufweisen. Der Aufstieg von den Elementen zu den Komplexen ist als eine Art Synthese zu denken, bei der die realen Elemente zu einer inhaltlichen Einheit verbunden werden. Ob diese Synthese in der Form der »psychischen Chemie« oder der psychischen Arithmetik (einfache Summation) dargestellt wird, oder ob das Prinzip einer schöpferischen Synthese angenommen wird, — prinzipiell ist es gleichgültig. Denn in allen drei Fällen handelt es sich um Verbindung der realen Elemente, die als solche einen ebenso realen Primat besitzen wie die naturwissenschaftlichen Elementareinheiten. Die psychischen Komplexe sind nach der Assoziationstheorie nicht primär, sondern immer gebildet, und die Bedingungen der Komplexbildung sind aus dem Realitätscharakter der Elemente ableitbar. Ist nämlich Raum und Zeit die objektive Bedingung für die Unterscheidung der einzelnen Elemente voneinander, sind diese Kategorien das Prinzipium der formalen Individuation der Elemente, so kann die Bedingung für die assoziative Verbindung nur in der relativen Aufhebung der raum-zeitlichen Trennung einzelner Elemente liegen.

5. Das Gesetz der Assoziation durch Kontinuität ist somit seinem inneren Sinn nach nicht eine Verallgemeinerung der empirischen Einzelfälle, sondern zum mindesten auch durch eine Spezifizierung der erkenntnistheoretischen Struktur gewonnen. Nicht wesentlich anders steht es mit der Assoziation durch die Ähnlichkeit. Es kann im Sinne der sensualistischen Ableitung nur dann von einer Assoziation gesprochen werden, nachdem die objektiven Grundlagen für diese Assoziation tatsächlich verwirklicht worden sind. D. h., wie die Inhalte auch beschaffen sein mögen, sie müssen zuerst in irgendeiner Kontinuität gegeben werden, um in einer solchen Kontinuität reproduziert zu werden. Mit anderen Worten, die Assoziation nach der Ähnlichkeit setzt schon eine solche nach der Kontinuität voraus und streng genommen ist die Ähnlichkeit bloß ein »subjektives« Motiv der Reproduktion und nicht eine objektive Bedingung der Assoziation. Wird aber die Ähnlichkeit trotzdem als reale Bedingung der primären assoziativen Bildung angesehen, so geschieht das letzten Endes wiederum nur im Bilde der naturwissenschaftlichen Analogien und Voraussetzungen. So ist von Hume, der von allen Begründern der Theorie am wenigsten durch naturwissenschaftliche Prinzipien geleitet wurde, das Wesen der Assoziation doch noch in einer Art von Attraktion gesehen worden, welche das Analogon der Gravi-

tationskraft in ihrer universellen Bedeutung darstellt[1]). Die Assoziation nach der Ähnlichkeit ist somit auch nichts anderes als eine Art des Gravitierens der Inhalte zueinander. Dazu ist die Ähnlichkeit als eine gegenständliche Qualität der psychischen Inhalte und nicht als Bewußtsein dieser Beziehung zu denken. Denn diese Ähnlichkeit soll durch ihren objektiven Charakter und nicht durch Eingreifen irgendwelcher subjektiven Beziehungsakte den Reproduktionsprozeß bestimmen. (Somit könnte schließlich Hume in einer realistischen Wendung seines Standpunktes die nach außen proklamierte Ähnlichkeit nur als einen Ausdruck der besonders starken Attraktion zweier Ideen, wie sie sich in Assoziation verwirklicht, ansehen.)

6. An allen Versuchen, die Assoziation als eine Methode der psychologischen Erklärungen aufzubauen, ist bemerkenswert, daß die Assoziation, obgleich sie als eine letzte psychologische Kategorie auftreten soll, eigentlich immer noch einer weiteren Reduktion und Begründung bedarf. So will Hartley sie auf die vibrationcules und ihre Summation zurückführen, so ist bei Spencer die Assoziation als molekulare Wellenbewegung der Nervensubstanz verstanden. Und auch in der physiologisch einleuchtenden Theorie von Verworn wird die Assoziation auf die zellulare Anhäufung der erregbaren Substanz zurückgeführt[2]). Die psychologische Assoziation bildet somit letzten Endes immer nur einen Durchgangspunkt zu Systemen, die ausschließlich auf physikalischen Begriffen aufgebaut sind. Darin zeigt sich wieder die eigentliche naturwissenschaftliche Struktur des konsequenten Assoziationsprinzips, als eines keineswegs rein psychologischen Begriffs.

Die wissenschaftliche Berechtigung und der große Weltanschauungswert solcher naturwissenschaftlich-monistischen Reduktionen soll nicht bestritten werden. Es darf aber im Interesse der Psychologie der methodologische Gesichtspunkt nicht übergangen werden, der besagt: Innerhalb jedes Wissensgebietes haben die Prinzipien, welche den Anspruch auf die universale Beherrschung des Gebiets erheben, nicht nur die gemeinsame Struktur mit anderen Disziplinen hervorzuheben, sondern zum mindesten auch das ganz Besondere des betreffenden Gegenstandes zum Ausdruck zu bringen. Das geschieht aber bei der Handhabung des Assoziationsprinzips nicht.

---

1) Treatise. Bd. I. Sect. IV. Die konsequente Durchführung dieser Analogie hat F. M. Zanotti in dem Werk: »Della forza attrattiva delle Idee« unternommen. Vgl. Ferri, a. a. O., S. 57ff.

2) Verworn, Über die zellular-physiologischen Grundlagen des Gedächtnisses. Ztschr. f. allg. Physiol. Bd. VI. 1907.

Dasjenige, was die psychischen Verbindungen als solche charakterisiert, ihr Spezifikum, ist durch das Prinzip der Assoziation infolge seiner apriorischen physikalischen Struktur nicht gefaßt. Das zeigt sich darin, daß jede mehr ins Detail gehende Theorie der psychischen Verläufe in einer mehr oder weniger inkonsequenten Abweichung von den prinzipiellen Forderungen der Assoziationspsychologie eine Anzahl rein psychologischer allgemeiner Bestimmungen annehmen muß. Sogar in der eigentlichen Domäne der Assoziation — in der Gedächtnislehre — ist das der Fall. Man lese bloß die Betrachtungen John Stuart Mills über diesen Gegenstand. Die Tatsache des Gedächtnisses besteht nach ihm nicht bloß in dem Haben der erinnerten Vorstellungen als solcher, sondern dazu kommt noch das Bewußtsein, daß diese Vorstellungen »mir« gegeben sind. Will man die Kontinuität des Ichs auf die Wirksamkeit des Gedächtnisses zurückführen, so bewegt man sich dabei in einem Zirkel. Denn die volle psychische Tatsache des Gedächtnisses ist eben erst durch die Ichbeziehung hergestellt. Das Phänomen des Ichs und des Gedächtnisses sind für Mill bestenfalls zwei Seiten einer und derselben Tatsache. Wir könnten als Psychologen das eine aus dem anderen erschließen, doch ist dadurch weder das eine noch das andere erklärt. Alle Sensationen sind somit letzten Endes unter sich durch ein unerklärliches Band gebunden (by an inexplicable tie. »And this bond to me constitute my Ego«). Wir haben hier ein klassisches Beispiel, daß sogar für den Assoziationspsychologen — der immer geneigt ist, das durch die Assoziationsmechanik nicht Erklärliche als eine unwissenschaftliche Illusion zu betrachten — diese Mechanik nicht einmal zu einer schlichten Beschreibung der fundamentalen psychischen Tatsache ausreicht. Daß dabei etwas Unerklärliches postuliert werden muß, liegt bloß daran, daß Mill nur einen Typus der Erklärung, nämlich der elementar-mechanischen, kennt. In den systematischen und erkenntnistheoretischen Voraussetzungen dieser Mechanik kann selbstverständlich das Primat und die originäre Einheit der psychischen Kontinuität nicht vertreten sein, da ihr in der raumzeitlichen Anordnung kein Analogon entspricht.

Man lese weiter die Ausführungen von Alexander Bain zu der Assoziationspsychologie, der nach G. E. Müller »ja doch wohl als der Vertreter der reinen (!) Assoziationspsychologie gelten kann«[1]). Man findet bei ihm, unbeachtet dieser Empfehlung, noch weitere Belege für die assoziationspsychologische Inkonsequenz. Durch die Annahme der drei primären Funktionen des Geistes: der

1) G. E. Müller, Zur Analyse der Gedächtnistätigkeit usw. Bd. III. S. 489.

Unterscheidung, der Assimilation und des Behaltens (Diskrimination, Assimilation, Retentiveness) und durch den Hinweis auf ihre gegenseitige Beeinflussung schon in den ersten Perioden des geistigen Lebens[1]) ist das Prinzip der assoziativen Mechanik durch rein psychische Aktivitäten durchbrochen. Dabei bildet die Unterscheidung gerade eine Grundlage der Assoziation, indem doch nur das verbunden werden kann, was als ein selbständiger Inhalt von anderen unterschieden wird. An einer Stelle wird sogar ausdrücklich die Unterscheidung und die Assimilation als die produktiven Grundfunktionen dem Behalten vorangesetzt[2]). Der innere Grund aller solcher Versuche, das Assoziationsprinzip zu ergänzen, liegt darin, daß aus diesem Prinzip keine psychologischen Kategorien entwickelt werden können, und es muß daher durch rein psychologische Gesetzmäßigkeiten ergänzt werden, falls es in unserer Disziplin überhaupt angewandt werden soll.

In voller Bewußtheit und Ausgesprochenheit treten solche Ergänzungen des Prinzips bei G. E. Müller auf, dem auch das Verdienst der experimentellen Erhärtung der Assoziationspsychologie gebührt. Er will ausdrücklich zu den Gesetzen der Vorstellungsreproduktion die Enge des Bewußtseins, seine Unbeständigkeit im Hinblick auf eine einzelne Vorstellung und den Einfluß der inneren Aufmerksamkeit auf das Auftreten und Deutlichwerden der Vorstellungen zugerechnet wissen[3]). Prüft man diese Sachverhalte auf ihren Erkenntnisursprung hin, so sieht man ohne weiteres, daß sie alle die rein psychologische Erfahrung zusammenfassen und, was besonders wichtig ist, immer Bestimmungen darstellen, die gerade dasjenige an dem Reproduktionsverlauf betonen, was durch keine Assoziationsmechanismen erklärt werden kann. Mit anderen Worten, alle diese Gesetzmäßigkeiten bilden eine Umschreibung der Bedingungen der Reproduktion, durch die erst diese Reproduktion zu einem spezifisch-psychologischen Gegenstand gestempelt wird.

Die spezifische erlebbare Kontinuität des psychischen Verlaufs, die in jedem neuen Fall eine ganz bestimmte konkrete durch die

---

1) A. Bain, The Sens and the Intellect. S. 359.

2) Ibid. S. 281. Dieser Unterschied wird jedenfalls in den schwankenden Ausführungen Bains nachher zugunsten der assoziativen Tätigkeit wieder aufgehoben (S. 457). Diese Schwankungen in den Ausführungen Bains (von G. E. Müller als musterhaft hingestellt) hebt auch L. Ferri hervor, a. a. O., S. 140. Vgl. auch Dessoir, Abriß einer Geschichte der Psychologie. 1911. S. 212f.

3) A. a. O., S. 426, Anm.

Kategorie der raumzeitlichen Kontinuität nicht erschöpfte Bestimmung darbietet, bildet die Folge der Gesetzmäßigkeit, die mit dem Namen »Enge des Bewußtseins« bezeichnet wird. Um teleologisch zu sprechen: der Mangel der psychischen Organisation, welcher darin besteht, daß unser Bewußtsein gleichzeitig nur eine beschränkte Zahl der Inhalte auf dem Niveau des aktuellen Wissens umfassen kann, kompensiert sich dadurch, daß alle nachfolgenden aktuellen Inhaltskomplexe mit den früheren in eine mehr oder weniger konstatierbare individuelle Erlebniseinheit eintreten. Diese Kontinuität leistet ihrem Erkenntnis- oder Orientierungswert nach dasselbe, was das simultane Bewußtsein aller Inhalte für unsere Aktivität mit sich gebracht hätte. In der momentanen Begrenzung des Bewußtseins sind somit auf dem Niveau des aktuellen Wissens und in einer statischen Form alle die Momente enthalten, welche in der Dynamik des Bewußtseins als eine spezifische Kontinuität sich erweisen. Um in dieser Hinsicht nur eins anzuführen: die Komplexbildung, die Zusammenfassung und die schematische Gliederung einer Gestalt, enthalten alle innerhalb der simultanen Auffassung immer ein und dasselbe Moment des spezifischen Gebundenseins, welches in der reproduktiven Sukzession als eine reproduktiv wirksame Verbindung auftritt[1]).

Der Faktor der Unbeständigkeit, der darin besteht, daß das Bewußtsein auf einer einzelnen Vorstellung nicht beharren kann und immer zu neuen Inhalten übergehen muß, bedeutet wiederum eine Formulierung der spezifischen progressiven Charakteristik der psychischen Verläufe, welche auf keine assoziative Mechanik zurückgeführt werden kann. Daß überhaupt psychische Abwicklungen stattfinden und daß sie in der Form der Reproduktion sich abspielen, sind primäre psychische Tatsachen, die jedem assoziativen Prinzip zugrunde liegen und bestenfalls nur auf allgemeinere rein psychologische Gesetzmäßigkeiten zurückgeführt werden können.

7. Schließlich ist mit dem Hinweis auf die Wirkung der inneren Aufmerksamkeit alles das zugegeben, was mit der Annahme einer psychischen Funktion, welche als realer Faktor in die Reproduktionsmechanik eingreift, zugegeben werden kann. Fragt man sich, welche Eigenart der psychischen Verläufe auf das Konto der inneren Aufmerksamkeit fällt, grenzt man ihre Wirkungen von dem Einfluß anderer Faktoren, wie Konstellation, Summation der Assoziationsstärken, Perseverationstendenzen usw. ernstlich ab, so wird man nicht

1) Von diesem Gesichtspunkte aus dürfte das Studium der bis jetzt meistens nur quantitativ erforschten Enge des Bewußtseins noch manche Aufschlüsse über die Struktur des aktuellen Bewußtseins gewähren.

umhin können, den auch phänomenologisch vertretenen Momenten der inneren Aufmerksamkeit eine reale Bedeutung in den Fragen der Reproduktion zuzuschreiben. Zu diesen Momenten gehört in erster Linie eine bewußte Intentionalität auf einen noch nicht reproduzierten Inhalt oder eine bewußte Selektion innerhalb der schon reproduzierten Inhalte, aus denen — dem Bedürfnis der weiteren Verläufe entsprechend — ein differenziertes Relief der Bewußtseinsstufen hergestellt wird. Die Assoziationspsychologie versucht, die selbständige Wirksamkeit dieser Momente zu leugnen. Dann bleibt aber nichts übrig, als die Eigenart der inneren Aufmerksamkeit im psychischen Verhalten überhaupt zu streichen und diese als bloß phänomenologische Momente zu Modalitäten der Vorstellungsinhalte zu rechnen. Das geschieht auch z. B. in den sensualistischen Theorien der Aufmerksamkeit, welche dieselbe einfach auf eine qualitative Steigerung der Vorstellungsintensität reduzieren. Die Aufmerksamkeit ordnet sich dabei in die Assoziationsmechanik ein, doch bloß als eine unwesentliche Charakteristik der unter sich assoziierten Inhalte. Als ein selbständiges Glied solcher inhaltlichen Assoziationen wird die Aufmerksamkeit selten betrachtet. G. E. Müller scheint das aber anzunehmen, indem er von der »Assoziation der Vorstellung der Reizsilbe mit einer bestimmten Art des Verhaltens der Aufmerksamkeit und des Blickes« oder sogar von einer »Assoziation zwischen dem Erscheinen einer Silbe und einem Verhalten der inneren Aufmerksamkeit« spricht[1]).

Es wird meines Erachtens aber gewisse Schwierigkeiten bereiten, die innere Aufmerksamkeit in die assoziative Mechanik wirklich einzuordnen. Der Begriff der Assoziation hat, wie angeführt, einen greifbaren Sinn nur in der Anwendung auf raumzeitliche Ordnung gegenständlich abgegrenzter Inhalte. Die innere Aufmerksamkeit kann daher als ein Glied der Assoziationskette nur dann angesehen werden, wenn man ihr die formelle Struktur eines Inhaltes zuschreibt. Phänomenologisch wird das schwerlich gelingen können, besonders in den Fällen, wo die Aufmerksamkeit sich nicht auf Vorstellungen, sondern auf Methoden der Aufgabelösung richtet. Außerdem ist es höchst zweifelhaft, ob man für die innere Aufmerksamkeit ähnliche physiologische Korrelate wie für die Einzelvorstellung aufstellen kann. Bei den abgegrenzten Inhalten spricht man von einer lokal mehr oder minder begrenzten zellularen Erregung, die infolge der Fortpflanzung in der leitenden Nervensubstanz sich

1) A. a. O., S. 444.

in erster Linie und mit merklichem Erfolg auf diejenigen Zentren überträgt, welche mit dem Herd der ersten Erregung in einer hemmungsfreien und auch positiv am meisten ausgefahrenen Verbindung stehen. Die anatomischen Voraussetzungen dieses Bildes sind klar und eindeutig gegeben — es handelt sich um getrennte anatomische Einheiten, die einander ähnlich sind, und eine Gleichartigkeit der physiologischen Funktion besitzen. Diese bürgt für die Ähnlichkeit der entsprechenden psychischen Repräsentationen. Die meistens vorhandene reziproke Erregungsleitung zwischen beiden Zentren bildet dabei die Grundlage für eine reziproke Reproduktion. Läßt sich nun wirklich für die »Assoziation« der Aufmerksamkeit und des danach auftretenden Inhaltes ein solches anatomisch-physiologisches Bild durchführen? Ist Aufmerksamkeit kein selbständiger Vorstellungsinhalt, was schwerlich G. E. Müllers Meinung sein könnte, dann gibt es für sie auch keine Assoziation, weil ihr kein entsprechender Erregungsherd zugeordnet werden kann. Ist Aufmerksamkeitsverhalten eine Modalität des Vorstellungsinhaltes selbst, dann gibt es auch keine Assoziation, denn es geht nicht an, einer Modalität des Vorstellungsinhaltes einen selbständigen kortikalen Herd zuzuschreiben, neben dem Herd für den eigentlichen Inhalt.

Man darf wahrscheinlich die physiologischen Substrate der Aufmerksamkeit in einem momentanen Gesamtzustand der ganzen beteiligten kortikalen Masse suchen. Solchen Gesamtzustand stellt z. B. die totale Erhöhung des Niveaus der Oxydation dar. Wie bekannt, zeichnet sich der oxydative Stoffwechsel durch besondere Labilität aus, was den funktionellen Charakter der Aufmerksamkeit sehr gut widerspiegelt, die den leicht einsetzenden Schwankungen unterworfen ist. Bei dieser Auffassung, die von der physiologischen Seite unterstützt wird, kann man unter keinen Umständen von einer Assoziation der Aufmerksamkeit mit einem Vorstellungsinhalt sprechen, da ihr nicht ein bestimmter Einzelherd entspricht, welcher durch isolierte Leitung wieder erregt werden kann. Man wird doch schwer annehmen können, daß die funktionelle Qualität des Gesamtzustandes mit einem bestimmten Teileffekt desselben ebenso wie zwei isolierte Teileffekte innerhalb dieses Zustandes verbunden sind. Auch ist es physiologisch ganz unmöglich anzunehmen, daß die retrograde Reproduktionsrichtung, die für zwei assoziierte Vorstellungsinhalte gilt, auch hier stattfindet. Der durch den Totaltonus mitbedingte Teileffekt kann nicht wiederum als Bedingung seiner Mitursache auftreten — psychologisch gesprochen: Wenn durch bestimmtes Aufmerksamkeitsverhalten eine Vorstellung selektiert ist,

so wird man nicht nachweisen können, daß, wenn diese Vorstellung einmal im Bewußtsein auftritt, sich ein Aufmerksamkeitsverhalten in früherer qualitativer und quantitativer Bestimmung einstellen wird. Auch ist es vom teleologischen Standpunkte vollkommen unbegreiflich, wozu ein solches Aufmerksamkeitsverhalten nach der Vorstellung auftreten soll, wenn sein eigentliches Ziel schon im Bewußtsein repräsentiert ist.

Es muß somit aus der physiologischen Charakteristik der Aufmerksamkeit wie aus den psychologischen Verhältnissen gefolgert werden, daß die Aufmerksamkeit nicht in dem Sinne reproduzierbar ist wie ein abgegrenzter Inhalt. Sie stellt sich auf eine Weise ein, die mit der assoziativen Erregung nichts zu tun hat. Das wird auch für alle psychischen Zustände gelten, die nicht auf physiologische Korrelate sich aufbauen lassen, welche den relativ abgegrenzten sinnlichen Vorstellungsinhalten entsprechen.

Es ist dazu mehr als wahrscheinlich, daß dem empirischen Aufdecken der entsprechenden Gesetzmäßigkeiten der Assoziation zwischen der Aufmerksamkeit und der Vorstellung, wie sie von G. E. Müller und seiner Schule für sinnlose Silben nachgewiesen sind, prinzipielle Schwierigkeiten entgegentreten werden. Solange aber dieser Nachweis nicht geliefert ist, hat diese Annahme einen nur sehr problematischen Wert für die Theorie des Vorstellungsverlaufes. Sie führt nur zu einer physiologischen Interpretation, die sich schwer mit den modernen Anschauungen über die physiologischen Korrelate der Assoziation verbinden läßt. Unter diesen Umständen können wir uns nicht entschließen, diesem Begriff der Assoziation zwischen der Aufmerksamkeit und der Vorstellung, welcher die determinierende Tendenz ersetzen soll, beizustimmen. Denn er erweist sich vom methodologischen Standpunkte nicht vorteilhafter als die determinierende Tendenz und ihr zum mindesten sehr ähnlich, wenn man G. E. Müller beistimmen sollte, daß die determinierende Tendenz »eine unerwiesene, zur Erklärung der Erscheinung nicht taugliche, der psychologischen Analyse nicht förderliche und auch in ihren psychophysischen Konsequenzen den herrschenden Anschauungen widersprechende Annahme ist«[1]).

8. Es soll mit der vorstehenden Kritik des Assoziationsbegriffes, oder vielmehr seiner unadäquaten Anwendung der Wert nicht geleugnet werden, den die Idee einer durchgehenden Verbindung innerhalb der psychischen Mannigfaltigkeit zweifelsohne besitzt. Man muß sich dabei nur klar sein, daß diese Idee ein apriorisches for-

1) A. a. O., S. 478.

males Desiderium ist, dessen methodologischer Wert verschwindet, sobald man die Art der verbundenen Elemente oder das Wesen der Verbindung selbst nicht aus der unmittelbaren psychologischen Erfahrung, sondern aus bestimmten meta-erkenntnistheoretischen Erwägungen erschließt. Die Assoziationspsychologie, insofern deren Prinzip fruchtbar gemacht werden kann, beschäftigt sich nur mit einer Art der Elemente — den Inhalten, welche Vorstellungen sind oder strukturell denselben gleichgesetzt werden können, und mit einer Art der Verbindung, die sich in der reproduktiven Mechanik kundgibt, wie sie durch raumzeitliche Ordnung der einzelnen Inhalte bedingt ist. Sobald aber mit dem Begriff der Assoziation ein Prinzip gemeint ist, welches eine universale und exklusive Bedeutung für die psychologische Erklärung beansprucht, erwächst die Frage, ob man die ganze Mannigfaltigkeit der psychischen Statik und Dynamik unter die Kategorien der Assoziationen unterbringen kann. Nach der heutigen Kenntnis der höheren psychischen Funktionen braucht man nicht zu betonen, daß es eine apriorische Konstruktion ist, wenn man annimmt, daß dieselbe sich auf die ausschließliche Herrschaft der Inhalte und ihrer Gesetze zurückführen lassen, welche in der Analogie mit der äußeren Gegenstandsordnung formuliert sind. Wir haben auch gesehen, daß alle die Forscher, die die Assoziation als ein universales Prinzip anerkennen möchten, mit demselben nicht auskommen und auf eine Reihe rein psychologischer Prinzipien rekurrieren müssen. Auch hat sich erwiesen, daß der Versuch, die primitivste Funktion der Aufmerksamkeit unter das Assoziationsprinzip zu bringen, von den Voraussetzungen dieses Prinzips aus, unmöglich ist.

9. Es fragt sich daher, ob die rein psychologische Analyse der unmittelbar gegebenen Erlebnisse uns überhaupt zu den Tatbeständen führt, aus denen das Assoziationsprinzip abgeleitet werden könnte. Das wird insofern zu bezweifeln sein, als das Assoziationsprinzip voraussetzt, daß die Inhalte, die miteinander verbunden werden, in der psychischen Realität eine primäre Selbständigkeit besitzen, welche der Selbständigkeit des raumzeitlich Geordneten entspricht. Nun erweist sich aber der Weg, wie man diese Selbständigkeit nachzuweisen versucht, vielmehr als ein Stützpunkt für die Behauptung, daß diese Selbständigkeit keine primäre ist. Der psychologische Weg geht immer vom Wahrnehmungsganzen zu der abstraktiven Unterscheidung der einzelnen Qualitäten und Momente. Prinzipiell ist daran durch die Einführung einer experimentellen Isolierung der psychischen Inhalte nichts geändert. Das psychisch Gegebene, wenn man auch den Anteil der Auffassung und der psychophysischen Ein-

flüsse weganalysiert, ist immer eine originäre strukturelle Einheit[1]). Keine experimentell eingeleitete Synthese der psychischen Elemente kann eine Verbindung herstellen, die nicht in der primären unanalysierten, wahrnehmungsmäßig gegebenen natürlichen Einheit vorkommen könnte. Keine künstliche Synthese kann eine Eigenschaft herstellen, welche den Ausgangselementen, insofern sie psychische Elemente sind, völlig heterogen wäre. Denn diese Elemente sind aus einer primären Einheit gewonnen und bleiben trotz der Analyse in dieser Einheit, so daß die Synthese im besten Falle nur hervorheben kann, was schon die originäre Struktureinheit gekennzeichnet hat. Die herausanalysierten Elemente besitzen daher keine selbständige Realität und bilden nicht eine reale Voraussetzung für die Synthese, wie dies in der physikalischen Betrachtungsweise der Fall ist. Sie haben umgekehrt selbst zur Voraussetzung die selbständige, durch sie nicht bedingte Gegebenheit der primären Struktureinheit. Somit ist das Zustandekommen dieser Einheit kein psychologisches Problem, wie das die naturwissenschaftlich orientierte Assoziationspsychologie annehmen muß, sondern eine primäre Tatsache[2]). Das eigentliche Problem liegt vielmehr in der Möglichkeit der relativen Absonderung der Einzelinhalte. Diese Seite der psychologischen Problematik ist infolge der naturwissenschaftlichen Orientierung der modernen Psychologie am wenigsten in Angriff genommen worden, und nur neuerdings leiten Versuche über das Problem der analysierenden Auffassung, der Abstraktion und der Gestaltwahrnehmung das experimentelle Interesse auf dieses eigentlich psychologische Arbeitsfeld.

Für die Auffassung, daß in den psychischen Verbindungen keine realen Synthesen im naturwissenschaftlichen Sinne vorliegen, spricht auch der folgende, meist übersehene Unterschied beider Erkenntnisordnungen. Die Elemente der naturwissenschaftlichen Ordnung tragen stets denselben physikalischen Charakter wie der komplexe Gegenstand selbst. Der Übergang vom Element zu dem Komplex kann daher für die Erkenntnis in einer homologen Reihe dargestellt werden. Die prinzipielle Meßbarkeit des Physikalischen beruht letzten Endes auf dieser Voraussetzung. Die spezielle innere Natur der physikalischen Elemente gibt daher die bestimmenden Kategorien

1) Die näheren Bestimmungen über die Natur dieser Struktureinheit versuche ich in dem abschließenden Exkurs über die Organisation des Psychischen zu geben.

2) Vgl. dazu F. Kruegers Auffassung in seiner Diskussion mit Lipps und Stumpf.

für das allgemeine Bild des komplexen Gegenstandes ab, welches sich immer nach den jeweiligen Vorstellungen über die Elemente richtet. Das Wesen des psychologischen Gegenstandes ist aber prinzipiell unabhängig von der Art und Weise, wie man sich die psychischen Elemente konstruiert. In der gangbaren Form bestimmen sie auch in keiner Weise die allgemeine Struktur der psychischen Einheiten oder Prozesse. Da sie durch die Zergliederung der dynamisch durchgebildeten Erlebnisse gewonnen werden, bei welcher der Charakter des Gesamterlebnisses aufgegeben wird, bilden sie prinzipiell eine ganz andere Erkenntnisstufe als das Erlebnis selbst. Somit ist der Übergang von den Elementen zu den psychischen Komplexen immer ein prinzipieller Sprung und läßt sich nicht in einer quantitativ sich steigernden Reihe darstellen. Die prinzipielle Unmöglichkeit der direkten »immanenten« Meßbarkeit des Psychischen beruht letzten Endes auf dieser Heterogenese des psychischen Komplexes und des Elementes[1]).

II. Psychophysiologische Ergänzung der Assoziationslehre.

1. In vorausgehenden Untersuchungen ist einerseits die allgemeine Erkenntnis gewonnen und befestigt, daß das Beziehungsbewußtsein eigentlich als eine primäre Einheit dynamischer Art anzusehen ist. Anderseits aber haben wir anerkannt, daß der Assoziationsbegriff adäquat anwendbar ist nur auf die schon fertigen Verbindungen der statischen psychischen Inhalte, die auch in ihrer physiologischen Fundierung voneinander getrennt auftreten können.

Das Beziehungsbewußtsein und die Assoziation scheinen daher vorerst miteinander nichts zu tun zu haben und schwerlich zu demselben psychischen Ablauf gehören zu können. Daß aber in den

1) Wenn das psychische Element in dem hergebrachten Sinne der Assoziationspsychologie, mit dem eigentlich auch die anders orientierten Psychologien zu arbeiten versuchen, nicht die Funktion erfüllt, welche durch die Analogie mit den naturwissenschaftlichen Elementen nahegelegt sind, so müssen die Ziele der psychologischen Analyse von den naturwissenschaftlichen Intentionen scharf abgegrenzt werden. Oder auch der Begriff des psychischen Elementes als einer gegenständlichen Einheit, die aus der Erlebnisstruktur als einer nicht gegenständlichen Bestimmung gewonnen ist, muß einer totalen Revision unterworfen werden. Die Ansätze zu einer solchen Neuorientierung könnte man vielleicht ersehen in der Zeitlehre Bergsons. Doch an dieser Stelle können wir dies fundamentale Thema nicht verfolgen.

Vgl. auch meine Anmerkungen in dem Aufsatz: Problem der Messung in der Entwickelung der modernen Psychologie. Z. f. allg. Physiol. Bd. 28, bes. S. 27—30 und die Kruegersche Lehre von Komplexqualitäten in seiner Entwicklungspsychologie.

Reproduktionsprozessen das sinnvolle Beziehungsbewußtsein und die Mechanismen der Assoziation irgendwie zueinander gehören, lehrt schon das gebräuchliche Assoziationsexperiment mit dem sinnvollen Material. Uns liegt daher die Aufgabe ob, den realen Zusammenhang zwischen beiden aufzudecken. Um uns den Weg dazu zu ebnen, müssen wir zuerst die bequeme, aber zu nichts führende Annahme verwerfen, daß das Beziehungsbewußtsein und die Assoziation dieselbe Erscheinung darstellen, nur von verschiedenen Gesichtspunkten aus gesehen: der subjektiven Phänomenalität und der objektiven Realität. Denn es ist bloß eine Methode mit dem Schein einer philosophisch abschließenden Theorie dem einzelwissenschaftlichen Problem aus dem Wege zu gehen. Wir können auch nicht annehmen, daß in beiden Erscheinungen vollkommen heterogene Prozesse gegeben sind, denn wie sollte sich dann die wirklich beobachtete gemeinsame Wirksamkeit in den einheitlichen Reproduktionsprozessen und die Unterstützung des einen durch das andere erklären lassen? Wir müssen daher entweder die Assoziation als eine primäre, auf nichts mehr zurückführbare Grundlage der psychischen Mechanik, als eine schlechthin primäre Tatsache auffassen und das Bewußtsein der Beziehung aus den Bedingungen der Assoziation ableiten. Oder wir müssen von dem Beziehungsbewußtsein als einer nicht nur phänomenal gegebenen Tatsache ausgehen und die Assoziation als einen psychophysischen Ausdruck der spezifischen Prozesse darstellen, welche erst durch die Beziehungssetzung eingeleitet werden. Daß das erste Unternehmen — die Ableitung des Beziehungsbewußtseins aus der Assoziation — aussichtslos ist, werde ich im einzelnen in der nächsten Untersuchung nachweisen. Jetzt soll das Problem zuerst positiv von der Aktualität des Bewußtseins aus zu lösen versucht werden.

Man muß sich dabei klar sein, daß es keine rein psychologische Theorie geben kann, die die Zusammenhänge des Beziehungsbewußtseins und der Assoziation bloß auf die Kategorien des Bewußtseins zurückzuführen vermöchte. Denn das eine Glied des geforderten theoretischen Zusammenhanges — die Assoziation — ist eine außerpsychische oder jedenfalls eine außerbewußte Realität, insofern sie eine phänomenologisch nicht repräsentierte Verbindung zwischen den Vorstellungskorrelaten darstellt. Jede irgendwie über diese allgemeine Aufstellung hinausgehende reale Bestimmung der Assoziation kann nur innerhalb der physiologischen Mechanismen versucht werden. Wir haben dementsprechend auch gesehen, daß die Entstehung des Assoziations*begriffes* auf Voraussetzungen beruht, welche nicht

aus dem rein psychischen Geschehen, sondern aus der naturwissenschaftlichen Begriffsbildung stammen. Sucht man den Zusammenhang zwischen einem psychischen Phänomen (das Beziehungsbewußtsein) und der Assoziation herzustellen, so wird man daher genötigt sein, auch hinsichtlich dieses Phänomens physiologische Korrelate aufzusuchen. Denn nur im Gebiete physiologischer Korrelate kommen das bewußte Phänomen und die bloß methodologisch-psychische Realität der Assoziation zusammen. Es wird somit eine psychophysiologische Theorie dieses Zusammenhanges zu fordern sein.

Daß die Aufstellungen über die physiologischen Repräsentanten der psychischen Phänomene einen bloß hypothetischen Charakter tragen müssen, braucht nicht erst hervorgehoben zu werden. Aber einen ähnlichen hypothetischen Charakter tragen auch die Aufstellungen über die physiologischen Grundlagen der Assoziation, sobald man sich von der allgemeinen zu nichts verpflichtenden, aber auch nichts erklärenden Formulierung: »irgendwelcher Zustand irgendwelcher Gehirnteilchen« auf das Gebiet der konkreten Vorstellungen über den Charakter beider begibt. Mögen diese Aufstellungen vom physiologischen Standpunkte aus noch so gesichert sein, ihre hypothetische Funktion für die Psychologie ist dadurch nicht vermindert, da sie ja nicht ein unmittelbares Phänomen fundieren, sondern eine schematische realistische Konstruktion, die im Hinblick unserer Phänomene selbst wiederum eine Hypothesis darstellt. Die unbedingte Gültigkeit einer physiologischen Theorie, welche den Zusammenhang zwischen dem Beziehungsbewußtsein und der Assoziation bestimmen soll, wird somit zweifach eingeschränkt. Trotzdem ist eine solche zweifach begrenzte Theorie die einzige Form, in der wir uns den Zusammenhang zwischen dem Beziehungsbewußtsein und der Assoziation vorstellen können.

Unser Versuch muß die Antwort auf folgende Fragen andeuten. Ist vom psychologischen Gesichtspunkte aus die Assoziation ein primärer Faktor und kann man auch vom physiologischen Standpunkte hier von einem primären Faktor sprechen? Welche physiologischen Korrelate sind für die Assoziation und das Beziehungsbewußtsein anzunehmen und wie hängen die beiden miteinander zusammen?

2. Die experimentelle Technik, wie sie in der simultanen oder sukzessiven Darbietung und Wiederholung der Einzelreizreihen vorliegt, gibt uns an und für sich keinen Beweis dafür, daß darin ausschließliche Bedingungen für die Stiftung der Assoziation gegeben sind. Man darf aus dem Erfolg dieser Technik nur schließen, daß bei ihrer Anwendung Assoziationen zwar gestiftet werden können, nicht aber, daß

es keine anderen Bedingungen der Assoziationsbildung gibt. Besinnt man sich auf das Ganze der experimentellen Technik, so erweist sich vielmehr, daß die zeitliche Folge und die Wiederholungen nicht als genügende Bedingungen der Assoziationsbildungen gelten müssen. Denn die bekannte Technik zeitigt Reproduktionserfolge nur dann, wenn ein mehr oder weniger ausgeprägtes Wissen um die zu vollziehende Reproduktion vorhanden ist. Die Variation in dieser so selbstverständlichen Bedingung zieht ohne weiteres auch die Variation der assoziativen Effekte mit sich. Unter dem Einfluß der zeitlichen Perspektive für die Reproduktion z. B. ändert sich die Festigkeit und die quantitative Bestimmung der Assoziationen[1]). Andererseits wird Zusammenfassung der Einzelelemente qualitativ bestimmt durch das Wissen um die Art der Prüfungsmethode. Weiß die Vp., daß die Treffermethode angewandt wird, so werden zwei benachbarte Silben recht fest assoziiert, das Ganze der Reihe aber als solches vernachlässigt. Bei der Erlernungsmethode dagegen sind die Einzelassoziationen im Nachteil gegenüber dem Ganzen[2]). Ja, fehlt das Wissen um die nachfolgende Reproduktion, ist mit anderen Worten die Aufgabe nicht übernommen, so kann unter Umständen der Erfolg der in den unzähligen Wiederholungen angeblich gestifteten Assoziation völlig ausbleiben[3]).

Außerdem ist nie nachgewiesen worden, daß die Assoziation stattfinden kann unter völligem Ausschluß von psychischen Funktionen der Aufmerksamkeit, der Zusammenfassung, der Unterscheidung und der Gliederung. Im Gegenteil — die experimentelle Variation der subjektiven Bedingungen zeigt die Verschlechterung der Resultate bei der Ablenkung der Aufmerksamkeit und besonders der zusammenfassenden Tätigkeit auf andere Inhalte. Sind die einzelnen Inhalte in ihre Umgebung mehr oder weniger eingeschmolzen, werden sie voneinander schlecht unterschieden, so leidet darunter auch die Assoziation. (Das Ranschburgsche Phänomen[4]) deutet auf ähnliche Zusammenhänge im Gebiete der Reproduktion hin.) Endlich zeigt sich die Wirksamkeit der Gliederung in der bekannten unterstützenden Rolle der rhythmischen Einteilung, die sich stets fast

1) A. Aal, Ein neues Gedächtnisgesetz? Zeitschr. f. Psychol. Bd. 66, S. 1ff.

2) Vgl. Meumann, Ökonomie und Technik des Gedächtnisses. 1908. S. 233.

3) Vgl. ergänzend dazu Poppelreuter, Nachweis usw. Zeitschr. f. Psych. Bd. 61, S. 1ff.

4) Ranschburg, Über die Wechselwirkung gleichzeitiger Reize im Nervensystem und in der Seele. Zeitschr. f. Psych. Bd. 66, S. 160ff. und Bd. 67, S. 22ff.

mechanisch einstellt. Alle diese auf der Seite des Subjekts liegenden Bedingungen vermögen unter Umständen die ungünstigen Wirkungen, die von den schlechten objektiven Bedingungen der Assoziation ausgehen, bis zu einem gewissen Grade zu kompensieren. Es fragt sich daher, ob die objektiven Formen der Reizgebung, wie sie vermittels des raumzeitlichen Schemas der Berührungsassoziation in das Gebiet der psychischen Abläufe übernommen sind, überhaupt als selbständige Bedingungen der Vorstellungsassoziationen anzusehen sind. Das wird meistens stillschweigend angenommen, die Empirie und die methodologisch erlaubten Schlüsse aus derselben unterstützen meines Erachtens aber diese Annahme nicht.

Die Existenz einer Assoziation, d. h. einer realen Verbindung zwischen den Erregungsherden, die den Einzelvorstellungen entsprechen, dokumentiert sich empirisch nur in der Ordnung der Reproduktionen. Die Assoziation wird also als solche eigentlich aus dem objektiven Bild der Reproduktionen nur erschlossen. Es kann daher nie sicher nachgewiesen werden, daß die Vorstellungen, welche in der Reproduktion in der assoziationsähnlichen Ordnung auftreten, tatsächlich zuerst nur durch ein Nebeneinander primär verbunden waren[1]). Nimmt man z. B. die Existenz der selbständig wirksamen Perseverationstendenzen an, so kann unter Umständen der Fall verwirklicht werden, daß zwei Vorstellungen nacheinander frei steigen. Sie werden in dieser Ordnung nach außen als eine assoziative Verbindung aussehen, sind aber tatsächlich durch keine Assoziation gebunden. Hier wird durch Mechanismen, die auf jede einzelne Vorstellung selbständig gerichtet sind, ein Effekt geschaffen, der so aussieht, als wenn er auf Grund einer Assoziation zustande gekommen wäre. In der Wirklichkeit wird aber erst auf Grund dieses nicht assoziativen Effektes eine Bedingung für eine Assoziation geschaffen, insofern zwei Vorstellungen jetzt eben das erstemal tatsächlich nacheinander aufgetreten sind.

3. Auch auf Grund der herrschenden Anschauungen über physiologische Substrate und Mechanismen der Assoziation kann als wahrscheinlich angenommen werden, daß es eine Reproduktion der Vorstellungen in einer zeitlichen Nachbarschaft geben kann, wenn dieselben auch nicht miteinander assoziativ verbunden waren. Die Mechanismen, welche hier in Betracht kommen, sind folgendermaßen zu denken: Wir nehmen an, was von allen physiologischen Theorien

1) Vgl. ergänzend O. Selz, Über die Gesetze des geordneten Denkverlaufes. Stuttgart 1913. S. 50ff., wo scheinbare Assoziationen auf »Wissensaktualisierungen« zurückgeführt werden.

behauptet wird, daß die unmittelbare Folge zweier Vorstellungen in der Reproduktion darauf beruht, daß gerade die entsprechenden Erregungsherde in der ausgezeichneten Stellung des kleinsten Leitungswiderstandes verkehren, im Vergleich zu den physiologisch momentan nicht gangbaren Wegen unter anderen Vorstellungskorrelaten. Diese ausgezeichnete Stellung entsteht als positive Bevorzugung auf Grund der direkten Bahnung oder Ausschleifung des Weges. Wie man sich diese Bevorzugung denken mag, ist in diesem Zuammenhange unwesentlich. Wenn eine bestimmte Vorstellungsfolge wie in der Assoziationstheorie auf eine relative Bevorzugung der entsprechenden intrazellularen Verbindung zurückgeführt werden muß, so ist damit der Weg geöffnet auch für andere Mechanismen der momentanen Vorstellungsauswahl. Denn die Bevorzugung als eine relative braucht nicht immer auf einer direkten Ausschleifung zu beruhen, sondern kann auch erreicht werden, wenn die Verbindungen unter allen anderen Herden aus irgendeinem Grunde unterbunden werden. Denn sind alle Leitungen außer einer unterbunden, so wird diese nicht benachteiligte Verbindung schon dadurch bevorzugt. Sie wird daher auch dann begangen, wenn früher keine positive Bahnung auf Grund der Assoziationsfolge stattgefunden hat. Die bestimmte Vorstellungssukzession kann also stattfinden, ohne eine vorherige Assoziationsgrundlage.

Ein anderer physiologisch nachgewiesener Tatbestand macht uns weiter sogar vertraut mit der Idee einer spontanen Stiftung der Assoziationen, denen keine Zeitfolge der Vorstellungen oder Empfindungen zugrunde liegt. Es ist nämlich die längst gesicherte Anschauung, daß die einem Zentrum zugeleitete und von ihm ausgehende Erregungsenergie teilweise auf die Nebenbahnen irradiiert. Damit wird eine unterwertige partielle Anbahnung solcher Verbindungen verursacht, welche unter sich und mit der momentanen Aufnahme- und Ausgabestelle in keiner direkten und günstigen Verbindung stehen. Durch Summation der irradiierenden Erregung werden die Unterwerte der Energie zur Reizschwelle erhöht und auf die Weise gangbare Verbindungen zwischen solchen Regionen geschaffen, die den bis jetzt zusammenhängenden Vorstellungen in keiner Weise folgen.

Schließlich widersprechen die physiologischen Vorstellungen nicht der Annahme, daß auch durch Eingreifen der psychischen Funktionen Bedingungen geschaffen werden, bei denen die Verbindung zwischen zwei Vorstellungsgrundlagen das erstemal gangbar werden ohne Mitwirken der vorhergehenden Zeitfolge der Erregungen. Es ist nämlich allgemein anzunehmen, daß die Wirkungen aller subjektiven Mo-

mente, welche die Assoziation begünstigen, wie z. B. die Aufmerksamkeit, das Interesse, das Gefühl (vielleicht auch die Aufgabe) physiologisch als Indikation einer größeren Erregung und eines größeren Energieumsatzes im Nervensystem zu interpretieren sind[1]). Wird dabei ein Vorstellungszentrum erregt, so wird die Erregung unter dem Einfluß dieser Indikatoren von da aus auf Regionen sich übertragen können, die bis da nur unterschwellige Effekte zeitigen konnten. Somit wird eine Vorstellung in einer Verbindung mit der anderen auftreten, obgleich sie nicht auf eine objektive Bedingung der Reizfolge zurückgeführt werden kann.

Das physiologische Verhältnis der Korrelate für die Funktion und die Inhalte kann nach diesem Prinzip folgendermaßen näher gedacht werden. Als physiologische Grundlagen der Aufmerksamkeit z. B. wird die Steigerung des Blutdruckes angesehen, wie es schon Mosso in seinen bekannten Experimenten nachgewiesen hat[2]). Nachdem Lehmann den Zusammenhang zwischen der Konzentration der Aufmerksamkeit und der Steigerung der Volumkurve aufgedeckt[3]), hat auch H. Berger auf Grund zahlreicher graphischer Aufnahmen festgestellt, daß die willkürliche Konzentration der Aufmerksamkeit auf eine geistige Arbeit mit einer Zunahme des Gehirnvolumens und einer Steigerung der Pulsationshöhe desselben einhergeht[4]), welche die Zunahme des Volumens überdauert. Dasselbe Verhalten findet in einem noch gesteigerteren Maße bei der Konzentration der Aufmerksamkeit auf einen Sinnenreiz statt[5]). Die Steigerung des Blutdrucks wirkt, indem sie eine Erhöhung des oxydativen Stoffwechsels mit sich bringt, wodurch einerseits die spezifische Erregbarkeit der betreffenden Region erhöht wird, andererseits aber eine raschere Regeneration der zerfallsfähigen Leitungssubstanz stattfindet.

Ist eine bestimmte funktionelle Region infolge ähnlicher zentraler Faktoren auf ein höheres Erregungsniveau gebracht worden und findet in irgendeinem Zentrum dieser Region ein Zerfall der Substanz infolge einer Reizung statt, so kann die Erregung auf weitere ihrer Zentren übertragen werden, die früher in keiner günstigen Verbindung gestanden haben. Sie werden zu einer wirklichen

---

1) Meumann, a. a. O., S. 25.

2) Mosso, Über den Kreislauf im Gehirn. Leipzig 1881.

3) A. Lehmann, Körperliche Äußerungen psychischer Zustände. I. Teil. S. 69.

4) H. Berger, Über die körperlichen Äußerungen psychischer Zustände. 1904. S. 85.

5) Ibid., S. 100.

funktionellen Einheit nur durch das momentan geschaffene Erregungsniveau verbunden. Je nach der Expansion und Richtung der Aufmerksamkeit, welche an sich zu keinen inhaltlichen Repräsentationen führt, wird somit die Überleitung der Erregung überhaupt und das Gebiet bestimmt, in welchem eine Vorstellung auftreten soll. Die der Aufmerksamkeit korrelative Steigerung der Dissimilationsprozesse bringt aber auch eine intensivere Leitung der Erregung mit sich, da jeder Dissimilationsvorgang als ein gesteigerter Reiz für weitere Substanzzersetzung angesehen werden muß. Daher wird in einer durch die Aufmerksamkeit begünstigten Region ein an sich absolut geringer Reiz eine überschwellige Auslösung verursachen und dieselbe auf Bahnen bringen können, die durch vorhergehende Reizungen nicht begünstigt sind. Unter Umständen wird diese Auslösung sich sogar irradiierend auf Regionen übertragen, die außerhalb des begünstigten Erregungsniveaus liegen. Das ist z. B. der Fall bei plötzlichem Einfallen eines Vorstellungskomplexes, welcher mit der momentanen Situation »nichts zu tun hat«.

Alle diese Überlegungen gelten für die Theorien, welche annehmen, daß für die Verbindung der getrennten Regionen der Großhirnrinde eine durchgängige Grundlage anatomisch vorgebaut ist. Aber auch vom Standpunkte der anatomischen Theorien, die behaupten, daß die Verbindungen infolge der Funktion selbst geschaffen werden, kann man annehmen, daß erst durch das Eingreifen psychischer Funktionen, d. h. ihrer physiologischen Substrate, die wirksamen Verbindungen zwischen Vorstellungsgrundlagen geschaffen werden. So vertritt Ramon y Cajal die Lehre, daß durch die Erweiterung der anatomischen Teile des Neurons Verbindungen zwischen einzelnen Neuronen und somit das anatomische Assoziationssystem gebildet werden. »Vorausgesetzt, daß, wie die Histogenese uns lehrt, während der embryonalen Epoche und in den ersten Jahren des extrauterinen Lebens sowohl die Protoplasmafortsätze als auch die Kollateralen sich verzweigen, an Ausdehnung zunehmen und sich komplizieren, halten wir es für sehr wahrscheinlich, daß die fortgesetzte geistige Tätigkeit das Wachstum der Protoplasmafortsätze und der Nervenkollateralen in ihrer Entwicklung fördert und das Assoziationssystem zwischen den Zellen einer bestimmten Gehirnregion erweitert.

Der Mechanismus dieses Wachstums ist vielleicht derselbe wie bei der Hypertrophie des Muskels. Unter dem Einflusse gespannter und über eine Reihe von Ideen und Empfindungen sich andauernd erstreckender Aufmerksamkeit dürfte das entsprechende Gehirngebiet

der Sitz einer physiologischen Hyperämie werden und das Nervenprotoplasma vermöge einer gesteigerten Assimilation an Masse zunehmen. Von der Zeit ab, da die Nervenzellen die Fähigkeit sich zu vervielfältigen verloren haben, dürfte sich die Hypertrophie durch Ausdehnung der Zellfortsätze oder vielleicht durch Aussprossen neuer vollziehen. Die neugebildeten Fortsätze dürfen in der gleichen Richtung wie die dominierenden Nervenströme verlaufen oder in derjenigen Richtung, in der die noch unvollkommene Zellenassoziation der Gegenstand wiederholter Erregung von seiten des Willens ist[1]).«

Auch anders orientierte physiologische Theorien führen uns zu der Annahme, daß Verbindungen in selbständiger Richtung quasi geschaffen werden. Die sog. Theorie der nervösen Resonanz nimmt z. B. an, daß jeder Repräsentation ein spezifischer dynamischer Zustand der ganzen im Moment erregbaren Nervensubstanz entspricht. Infolge der resonatorischen Eigenschaft der nervösen Erregungssubstrate werden durch einen »état dynamique« andere zerebrale Zustände hervorgerufen, die den ersten nur vom dynamischen Standpunkte sehr ähnlich sind. Auf diese Weise werden Repräsentationen von Eindrücken verbunden, die voneinander nur in ihren dynamischen Effekten abhängig sind. Diese reale dynamische Zugehörigkeit braucht nicht einmal mit der Ähnlichkeit der Eindrücke parallel zu gehen. Sie erweist sich nur als der notwendige Zusammenhang zwischen den Vorstellungen in ihrer realen Ordnung als die Zusammengehörigkeit zu einer dynamischen Abwicklung. Durch die raumzeitliche Nachbarschaft wird eine solch reale Ähnlichkeit, die die Gesamtformen des momentanen Erregungszustandes betrifft, ebensowenig geschaffen, wie überdeckt werden können[2]).

4. Rückblickend kann gesagt werden, daß vom Standpunkte verschiedenster physiologischer Theorien eine Möglichkeit für die Entstehung der Verbindungen sich ergibt, die nicht auf psychologisch-assoziativen Voraussetzungen beruhen, d. h. nicht auf der zeitlichen Nachbarschaft der Einzelerregungen und durch diese bedingte Über-

1) Ramon y Cajal, Allgemeine Betrachtungen über die Morphologie der Nervenzellen. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1869. Anat. Abt. S. 187 ff. Aus dieser Betrachtung eines Anatomen kann man ersehen, daß die Theorie der determinierenden Tendenzen ebenso psychophysiologisch fundiert werden kann wie die Theorie der assoziativen Verbindung.

2) Vgl. P. Sollier, Essai critique et theorique sur l'association psychologique. P. 1907. S. 108 ff., bes. S. 127. Die Theorie von »état dynamique cérébral total« scheint auch für Claparède (L'association des idées, S. 198) für seine Auffassung der frei steigenden Vorstellungen bestimmend zu sein.

leitung zwischen den Einzelherden. Die Möglichkeit der Produktion neuer Verbindungen liegt in allen diesen Theorien in der Wirksamkeit eines Faktors, welcher die ganze Region als eine physiologische Einheit betrifft. Durch diesen Faktor wird eine charakteristische Gesamtform geschaffen, die die Richtung der Reproduktion und den Zusammenhang der Einzelinhalte in der momentanen Struktur bestimmt. Nur insofern in dieser Gesamtform die Einzelerregungen sich herausheben, ist eine Grundlage für die Reproduktion der Einzelinhalte gegeben.

Die physiologische Einheit zwischen dem Totalfaktor und dem Einzeleffekt ist keine Konstruktion. Sie muß gefolgert werden auf Grund der tatsächlichen Beziehungen zwischen den Prozessen, die die ganze Region betreffen und den Effekten in den relativ abgegrenzten Erregungsherden. So sind die Hemmungserscheinungen in den Einzelherden direkt abhängig von der zeitlich ausgedehnten Regeneration der zerfallsfähigen Nervensubstanz. Die Hemmungen in den Einzelzentren gleich den Regenerationsprozessen sind aber bekanntlich nicht verpflanzbar. Wird eine Region gehemmt oder ein Refraktärstadium aufgehoben, so kann das daher nur auf Prozessen beruhen, die die ganze Region betreffen: Anatomisch-physiologisch drückt sich dieses Verhältnis aus in dem funktionalen Zusammenhang der Einzelzentren mit der allgemeinen Oxydationsquelle. Je nach der momentanen Ergiebigkeit dieser Quelle wird eine mehr oder weniger ausgedehnte Region mit einem gemeinsamen Niveau der Erregbarkeit geschaffen. Damit wäre einer der Totalfaktoren gegeben.

Die physiologische Einheit zwischen solchen Totalfaktoren und den Einzelerregungen hat die Form der Abhängigkeit dieser Erregungen von dem gemeinsamen Faktor. Folgende Mechanismen erweisen die Existenz dieser Abhängigkeit. Es ist eine Tatsache, daß eine Fortleitung der Zerfallsprozesse, aus welchen die Erregungen bestehen, nur dann stattfindet, wenn sie mit einer gewissen Geschwindigkeit einsetzen[1]). Da die Aufbauprozesse sich niemals von Neuron zu Neuron fortpflanzen können, wird die Geschwindigkeit des gesamten Zerfalls nur von Faktoren abhängig sein können, die das ganze momentane System betreffen. Fällt diese Geschwindigkeit (infolge der Ausschaltung des Totalfaktors) unter ein bestimmtes Niveau, so findet keine Fortleitung der Erregung statt.

Nimmt man an, daß die Entziehung des Totalfaktors nicht die

1) Vgl. M. Verworn, Zur Physiologie der nervösen Hemmungserscheinungen. Arch. f. Anat. Suppl.-Bd. 1900. — Ders., Die Vorgänge in den Elementen des Nervensystems. Zeitschr. f. allg. Physiol. Bd. VI.

Geschwindigkeit des Zerfalls, sondern den maximalen Grad der spezifischen Erregbarkeit vermindert, so stellt sich eine andere Abhängigkeit der Teileffekte von dem Gesamtfaktor ein: wie bekannt hängt die Erregungsgröße u. a. von dem Grad der spezifischen Erregbarkeit der Station ab. Ist dieselbe momentan durch eine Ausschaltung des Gesamtfaktors sehr klein geworden, so muß die entstehende Erregung nur als ein schwacher Reiz für die Aufnahmestation wirksam sein, die vielleicht an sich über eine beträchtliche Erregungsgröße verfügt. Die schwache Reizung ruft aber eine gesamte Hemmung hervor, wie das die Versuche von Fröhlich z. B. nachgewiesen haben.

5. Das angeführte Verhältnis zwischen den Total- und Einzelfaktoren kann auch erklären, warum die Gleichzeitigkeit oder unmittelbare Folge der Einzelerregungen für die Stiftung der Assoziationen sehr günstige Bedingungen schaffe und warum diese Momente nur die Form der Verbindung, nicht aber ihre Entstehung bestimmen können. Finden nämlich zwei Erregungen zeitlich nebeneinander oder kurz nacheinander statt, so wird infolge der gleichzeitigen Irradiation von beiden Zentren aus der Weg zwischen ihnen eher angebahnt, da die Wirkungen der irradiierten Energie von beiden Seiten aus auf kürzere Strecken sich zu verteilen haben. Die Überleitung der für die Inhalte charakteristischen Erregungsquanta wird in diesem Falle auch dadurch begünstigt, daß bei der außerdem stattfindenden Übereinanderlagerung der irradiierenden Energien das Gesamtniveau der ganzen Region erhöht wird. Auch an einen physiologischen Kurzschluß im Sinne Wertheimers könnte man dabei denken: Finden zwei Reizungen schnell genug nacheinander statt, so sind die Umkreiswirkungen der Erregungszentralen beide zu gleicher Zeit noch auf den Höhepunkten ihrer Verlaufskurve. Die Erregung kann daher leichter hinüber- und herüberfluten und so die Verbindung zwischen beiden Zentren verursacht werden[1]).

Durch die zeitliche Nähe zweier Erregungen wird im psychophysischen Organismus auch eine Prädisposition zu ihrer Verbindung zu einem gesamten Erregungsrelief geschaffen. Eine solche Verbindung kann aber nur dann stattfinden, wenn die ganze in Betracht kommende Region leitungsfähig ist. Sind die Faktoren, die die Irritabilität im Ganzen des Systems bestimmen, nicht wirksam, so werden zwei zeitlich nahe Erregungen ganz verklingen oder ihre psychophysischen Spuren nachlassen, ohne daß irgendwelche Überleitung zwischen beiden Erregungsherden stattfinden wird. Wird

1) Vgl. Wertheimer, a. a. O., S. 248.

der Totalfaktor stark unterdrückt (wie es tatsächlich in den Fällen sein würde, von denen man behauptet, daß die Stiftung der Assoziation ganz ohne nachweisbare funktionspsychologische Momente vonstatten geht), so werden die Irradiationen der Erregungen sich auf einen sehr kleinen funktionalen oder räumlichen Bereich begrenzen. Eine Summation der irradiierenden Energien wird nicht stattfinden können, da die funktionellen Bereiche jeder einzelnen Irradiation in keiner Form übereinander greifen können. Auch der physiologische Kurzschluß wird erschwert, da die zwischen zwei Einzelerregungen liegende Region im Falle der Unterdrückung des Totalfaktors nicht erregungsleitend ist, sondern umgekehrt erhöhten Widerstand leistet. Bleiben daher alle Momente, welche die Bildung einer Gesamterregung für zwei getrennte Reizungen stiften, so wird auch die Assoziation trotz des zeitlichen Nebeneinanders beider Erregungen nicht wirksam sein. Die zeitliche Nähe zweier an sich getrennten Erregungen bedingt somit allein noch keine Verbindung zwischen ihnen.

Sie bestimmt aber, falls die Verbindung stattgefunden hat, sicher die Form dieser Vereinigung. Haben sich zwei getrennte spezifische Erregungen gebildet und findet zwischen ihnen eine Überleitung statt, so ist damit keine nivellierte Gesamterregung geschaffen, sondern eigentlich ein Relief, in welchem jede Erregung ihre spezifische Höhe besitzt. Das ist der Grund, warum sie jederzeit auch in andere Gesamtreliefs eingehen und dort wirksam sein können. Psychologisch gesprochen, durch Vereinigung psychophysisch selbständig repräsentierter Erregungen wird eine Assoziation geschaffen, die aber immer eine labile Bildung bleibt. Sie kann für den momentanen Bedarf leicht dissoziiert werden, indem ihre Glieder in andere Assoziationen eingehen. Bei der Reproduktion bildet sich aus der Disposition zum bestimmten Gesamtrelief wieder kein undifferenziertes Niveau, sondern es stellt sich gemäß den maximalen Erregungsmöglichkeiten in den getrennten Zentren ein Relief der tatsächlichen Erregungen ein. Im Bewußtsein wird er durch relative Selbständigkeit einiger Vorstellungsinhalte innerhalb der Kontinuität der Gesamtverbindung repräsentiert. So wird es in dem Falle sein, wo zwei spezifisch getrennte Erregungen innerhalb einer Region sich schon gebildet haben. Es sei betont, daß bei der ersten Überleitung nicht zwei relativ isolierte Zentren verbunden werden, sondern zwei noch funktionell ineinandergreifende Regionen. Denn durch den Totalfaktor, der die Verbindung in erster Linie bestimmt, werden ganze Sphären von zentralen Einheiten betroffen. Für unser Problem bedeutet das, daß

primär eigentlich keine Assoziationen gestiftet werden können, da nicht die Einzelerregungen miteinander verbunden werden, sondern zuerst eine Gesamterregung geschaffen wird, aus der die Einzelerregungen sich noch herausdifferenzieren müssen. Erst diese Differenzierung wird durch die Wiederholung der physikalisch getrennten Reizungen und durch die zeitliche Nähe bedingt, d. h. durch die Momente, welche in der Assoziationstheorie schon als assoziationsstiftend angesehen werden.

Dieser ganze Prozeß kann etwa in folgender Weise zellularphysiologisch fundiert und veranschaulicht werden. Einzelne Neuronen der momentan erregten Region sind zuerst fast völlig undifferenziert im Hinblick auf die Größe der Ganglienzellen und die Stärke der Neuriten. Die gesamte Energie der Erregung verteilt sich daher ziemlich gleichmäßig auf alle Stellen der Region und bildet ein mehr oder weniger gleichmäßiges Niveau. Infolge der Dispersion der Energie auf breitere Basis einerseits, der Undifferenzierung der Erregungsstellen und dem Übergreifen der Regionen andererseits kann keine bestimmte Repräsentation der Einzelinhalte sich bilden. (Also auch noch keine eigentliche Assoziation.) Bei öfterer Wiederholung desselben Vorganges wird das primäre Erregungsniveau sich aber verändern. Bei häufiger funktioneller Inanspruchnahme bildet sich eine Aktivitätshypertrophie aller in Betracht kommenden Stellen. Dabei werden aber besonders diejenigen zentralen Abgrenzungen bevorzugt, welche von vornherein zueinander funktionell näher stehen oder durch äußere Reizung vornehmlich in Anspruch genommen werden, da zwischen ihnen die meiste Erregungsenergie befördert wird. Die Aktivitätshypertrophie, welche in der Zunahme der erregungsfähigen Substanz sich äußert[1]), betrifft somit verschiedene Stellen des Niveaus in verschiedenem Maße. Innerhalb derselben müssen sich also Differenzierungen bilden, und zwar werden reliefartig diejenigen Stellen sich gemeinsam hervorheben, welche dieselbe oder ähnliche dynamische Bedeutung im System besitzen oder auch zu einer engeren funktionalen Einheit gehören.

Zellularanatomisch wird diese Differenzierung repräsentiert durch Vergrößerung der Ganglienzelle, durch stärkere Entwicklung der Neuriten und das Aneinanderrücken der Dendriten derjenigen Stellen, welche im System funktionell einander am nächsten stehen. Im ent-

1) Vgl. H. Berger, Beiträge zur feineren Anatomie der Großhirnrinde. Monatsschr. f. Psychiatrie und Neurologie. 1899. S. 405ff.

sprechenden Maße wird sich eine ähnliche Differenzierung für die weiter auseinander liegenden Regionen bilden, so daß die Verteilung der Gesamtenergie mehr und mehr ein differenziertes Gepräge bekommen wird.

Durch die gesamte Zunahme der zerfallsfähigen Substanz wird aber auch die Erhöhung der Gesamtenergie verursacht, so daß auch die quantitativen Unterschiede der Einzelstellen absolut wachsen werden. Auf die Weise bildet sich eine Grundlage für einzelne voneinander unterscheidbare und in ihrer Entwickelung voneinander mehr und mehr unabhängige Vorstellungsinhalte. Die Verbindung zwischen Einzelzentren nimmt dabei allmählich die Form an, welche durch die isolierte Überleitung, durch Hemmungen an Einzelstellen und andere assoziative Mechanismen ausgezeichnet ist. Durch die zeitliche Nähe der schon differenzierten Erregungen wird diese Überleitung nach den Gesetzen der Interferenz ein bestimmtes quantitatives und qualitatives Gepräge bekommen[1]).

Die Arbeitshypertrophie ist auch durch Verworn zur physiologischen Fundierung der Assoziationsmechanismen herangezogen worden. Bei Verworn handelt es sich aber um Heranziehung dieses Faktors zur Erklärung der Entstehung der Assoziationen, wozu die Hypertrophie, wie Becher ausgeführt hat, kaum ausreichend ist. Die wesentliche Abweichung meiner Auffassung von der Theorie Verworns besteht daher darin, daß, wie oben auseinandergesetzt, ich in der Arbeitshypertrophie nur das differenzierende Moment erblicke, welches der primären Verbindung nach einer gewissen Zahl der Wiederholungen die Form einer Assoziation verleiht. Für das Entstehen einer psychischen Verbindung kommt dagegen in erster Linie die Wirksamkeit des Totalfaktors, welcher psychologisch durch Eingreifen einer psychischen Aktivität repräsentiert ist, in Betracht.

Berücksichtigt man die Wirksamkeit dieses Faktors, so fällt auch der Einwand Bechers weg, welchen dieser scharfsinnige Kritiker der physiologischen Gedächtnishypothese entgegenhält. Die funktionelle Anpassungsfähigkeit, welche in dieser Theorie gefordert wird, geht weit über das hinaus, was wir von den Übungserfolgen bei anderen Organen kennen. Die Steigerung der Leistungsfähigkeit

1) Diese Gesetze der Interferenz in ihrer psychologischen Gestalt hat zum großen Teil die spezielle Assoziationsforschung schon ermittelt, die feineren physiologischen Mechanismen werden durch die moderne Physiologie der Reizwirkungen, wie sie u. a. von Verworn und seiner Schule stark gefordert ist, erfolgreich aufgeklärt.

pflegt durch die einmalige Übung unmerklich zu sein, während die Ausschleifung der Assoziationsbahn durch eine einzige Betätigung zu fordern wäre, da in bestimmten Fällen schon das einmalige Zusammenwirken der Reize eine feste Assoziation schafft. Solcher Fall liegt z. B. vor, wenn nach einer Operation, welche mit der Chloroformierung verbunden war, der Geruch dieser Substanz immer das Ganze der damals erlebten Situation in unser Bewußtsein ruft[1]). In unserer Auffassung ist diese feste Verbindung leicht erklärlich. Infolge der starken Gefühlsbetonung, welche mit einer Chloroformierung verbunden ist, wird die Wirksamkeit des Totalfaktors verursacht, welcher für die physiologische Repräsentation der ganzen Erlebnissituation ein erhöhtes Gesamtniveau der Erregbarkeit herstellt. Infolgedessen werden auf Grund eines einmaligen Zusammenseins der Einzelreizungen totale Erregungen geschaffen, welche physiologisch als mehr oder weniger differenzierte primäre Einheiten wirksam sind. Die Verbindung ist dadurch befestigt, daß bei der Erhöhung der spezifischen Erregbarkeit des gesamten Niveaus die Leitung gleichzeitig von allen Einzelzentren zu allen anderen stattfindet und auf diese Weise sehr intensive Summationen der Dispositionen geschaffen werden.

Wird bei der Reproduktion in dem Gesamtniveau eine Stelle durch einen Reiz in Erregungszustand gebracht, so wird damit die totale Erregung der Gesamtsphäre geschaffen, indem jede lokale Erregung als auslösender Reiz für Nachbarstellen wirkt, welche infolge ihrer Zugehörigkeit zu dem erhöhten Niveau in höhere Bereitschaft versetzt sind, als die nicht zugehörigen Zentren. Wenn das Einzelelement des Niveaus, welches den Ausgangspunkt oder den Durchgangspunkt der Erregungsverbreitung bildet, an sich genügend herausdifferenziert ist, so bildet es in der neuen Konfiguration einen Erregungsgipfel, um den sich dann aber das Gesamtniveau konzentriert. Infolge der erhöhten Erregbarkeit dieses Niveaus bilden sich bald Effekte, welche den Gipfel erreichen und auf diese Weise wieder eine mehr oder minder unabgestufte Einheit herstellen. Diese Einheit des momentanen Systems wird von der Totalität aller anderen möglichen Erregungen durch die Hemmungsmechanismen abgegrenzt, welche von den schon gegebenen differenzierten Systemen der Einzelerregungen ausgelöst werden. Solche Hemmungsmechanismen finden wirklich dort statt, wo differenzierte Einzelerregungen miteinander interferieren und sind zurückführbar auf die da-

1) Becher, Gehirn und Seele. S. 179, 181.

durch verursachten ausgedehnten Refraktärstadien, wie es im einzelnen durch Verworn[1]) nachgewiesen ist.

In dem schematischen Fall der Reproduktion einer Einzelvorstellung durch eine andere geht dem Auftreten einer selbständigen Erregung das Stadium des totalen Erregungsniveaus voraus. Die Lokalisation desselben bestimmt letzten Endes, aus welcher Gesamtsphäre die Reproduktion der Einzelvorstellungen stattfinden soll. Der Totalfaktor setzt ein zugleich mit der auslösenden Einzelerregung als Korrelat ihrer momentanen funktionspsychologischen Charakteristik. Die nähere Abstufung des Gesamtniveaus ist von der auslösenden Erregung (von dem Einzelinhalt) aus durch die Stärke ihrer bisherigen funktionellen Verbindung bestimmt. Das geschaffene Niveau fällt allmählich von den stärksten zu den schwächsten Verbindungen ab und ist auf derjenigen Höhe unwirksam, welche durch das momentane labile Gleichgewicht des Ruhestoffwechsels bedingt ist.

Es ist wohl auch anzunehmen, daß die Abgrenzung des momentanen Erregungsniveaus von den übrigen Verbindungen auch durch diejenigen Hemmungsprozesse unterstützt wird, welche aus der Verteilung der Oxydation resultieren. Infolge der Erhöhung des oxydativen Stoffwechsels an einer Stelle des Systems werden in anderen Stellen durch den entstehenden relativen Sauerstoffmangel momentane Hemmungen bewirkt (psychologisch — Enge des Bewußtseins). Dieses mehr oder weniger in sich differenzierte und nach außen abgegrenzte Niveau der Maximalerregung wird bei der Reizung der Ausgangsstation nicht momentan erreicht. Auf Grund der fundamentalen Eigenschaften der erregbaren Systeme, wie sie in den weiter zu besprechenden Mechanismen der rhythmisch intermittierenden Entladungen vorliegen, muß man vielmehr annehmen, daß die an der Ausgangsstation zuerst lokalisierte Erregung über die momentane Sphäre sich allmählich ausbreitet, so daß ein zeitlich ausgedehntes Anwachsen des Niveaus stattfindet, bis seine maximalen Höhen erreicht werden. Beim ersten ausgesandten Impuls werden die erreichten Höhen, absolut genommen, sehr klein sein und darum sich voneinander sehr wenig unterscheiden. Psychologisch drückt sich das durch den undeutlichen Totaleindruck der ganzen Sphäre aus: die Einzelinhalte sind am Anfang der Reproduktion noch nicht unterscheidbar. Bei der weiteren Summation der intermittierenden Impulse werden die einzelnen Höhen steigen und je nach dem minimalen Grad der für einzelne psychische Korrelate nötigen Erregungen

1) Vgl. Verworn, Erregung und Lähmung. 1914. S. 204ff.

werden auch einzelne Vorstellungen aus dem Gesamteindruck hervortreten. Dies findet so lange statt, bis die maximalen Höhen alle erreicht sind, d. h. bis die höchsten Klarheitsgrade der einzelnen Vorstellungen repräsentiert werden. Die Abhängigkeit der Einzelerregungen von dem Totalniveau wird sich im Bewußtsein durch die primäre Zugehörigkeit der einzelnen Inhalte zueinander dokumentieren. Für die Theorie der Reproduktion ist dabei von Wichtigkeit, daß die Reproduktion nicht von der Einzelerregung zu der Einzelerregung stattfindet, sondern daß mit der Erregung der Ausgangsstation ein ganzes System des momentanen Niveaus geschaffen wird, welches als eine Einheit an dem Prozeß beteiligt ist, derart, daß die Reproduktion bloß eine späte Herausdifferenzierung aus dieser Einheit darstellt.

6. Die klassische Analyse benutzend, in welcher Verworn die rhythmische Ablaufsform der Erregungsvorgänge aufgedeckt hat, kann ich den Reproduktionsprozeß folgendermaßen zusammenfassend beschreiben[1]). Mit der Einwirkung des Reizes oder was dasselbe ist, mit der einsetzenden zentralen Erregung, ist, wie oben ausgeführt, ein mehr oder weniger ausgeprägtes Niveau der erhöhten Erregbarkeit gegeben, da jede Einwirkung mit dem zentralen Totalfaktor in einem Wirkungszusammenhang steht (der psychologisch als Einheit des Inhaltes und der psychischen Funktion sich präsentiert). Im Beginn der Einwirkung der zentralen Erregung wird eine plötzliche Steigerung des Zerfalls eintreten, womit zuerst eine relativ rasche Ausbreitung auf das ganze Niveau der erhöhten Erregbarkeit gegeben wird. Im psychologischen Aspekt stellt sich dieser Tatbestand so dar, daß im Moment, wenn die Reproduktion eingeleitet wird, nur eine ausgesprochene bewußte Reproduktionseinstellung gegeben ist. (Diese Einstellung tritt besonders klar hervor, wenn die nachfolgenden Reproduktionsstadien das Bewußtsein derselben nicht überdecken: Falls der Reproduktionseffekt nicht eintritt, so hat man die wohlbekannten Zustände der Besinnung ohne irgendwelche weitere inhaltliche Bestimmung des zu reproduzierenden Inhaltes.)

Mit dem raschen Verbrauch der zerfallsfähigen Substanz, wie es im ersten Moment der Einwirkung einer Erregung eintritt, ist aber auch das Übergewicht der Zerfallsprodukte über der Neubildung des zerfallsfähigen Materials gegeben. Der Reiz wird dadurch in

1) Ich benutze bloß die rein physiologischen Aufstellungen Verworns. Für die Einführung des Totalfaktors, wie des ganzen Stufenbaues und der psychologischen Folgerungen, bin ich allein verantwortlich.

diesem Moment für das System unterschwellig und somit unwirksam. Eine Steigerung der Niveauerregung ist auf eine Zeitlang unterbunden. Die schon verbreitete Erregung bildet infolge der absoluten Tiefe des Niveaus ein undifferenziertes System, dessen Wirksamkeit sich nur in den Summationseffekten mit den nachfolgenden Impulsen zeigt. Wird der kontinuierlich bestehende Reiz wieder wirksam, da die inneren Bedingungen für die Ausbreitung einer Erregung schon hergestellt sind, so folgt ein neuer Auslösungsvorgang: Die Erregung verbreitet sich wie früher, und das Gesamtniveau ist gehoben. Bei einer gewissen Höhe des Gesamtniveaus, welche sich nach einer bestimmten Zahl der rhythmischen Summationen einstellt, haben wir in dem psychischen Aspekt einen bewußten Gesamteindruck — ein Sphärenbewußtsein ohne Differenzierung der Einzelinhalte. Das reproduzierende Moment besteht dabei immer noch in der totalen Wirksamkeit des erhöhten Niveaus. Nur bei einer weiteren Herausdifferenzierung der Einzelerregungen aus dem Niveau, bei einem bestimmten Relief der Erregungshöhen setzen Mechanismen ein, die aus den Wirksamkeiten der Einzelzentren sich zusammensetzen. Das sind die Mechanismen der Hemmung der Einzelerregungen und der Überleitung derselben in der Richtung des kleinsten Widerstandes, mit anderen Worten, die Mechanismen, welche die assoziativen Zusammenhänge darstellen. Die Abhängigkeit der Hemmungserscheinungen gerade von den starken Reizintensitäten, wie sie durch die vorhergehende Summation der unterschwelligen Erregungen geschaffen werden, brauche ich nicht zu verfolgen und verweise auf die Analyse der Interferenzwirkungen von Reizserien, die Verworn gibt[1]). Der Umstand, daß die Hemmungserscheinungen nur bei einer bestimmten Höhe der Einzelerregungen einsetzen können, ist der Grund, warum die Reproduktionsprozesse primär nicht mit einem Assoziationsmechanismus eingeleitet werden können. Die Assoziationsmechanismen treten somit nur auf einer bestimmten Stufe des Reproduktionsprozesses auf und können daher nur sekundär in den weiteren Verlauf eingreifen.

Mit dem Vorstehenden dürfte die Anschauung befestigt sein, daß die Assoziation in ihren Bedingungen weder als selbständiger psychischer Faktor angesehen werden kann, noch die primäre Form des Reproduktionsprozesses darstellt. Ihre Bildung wird in den meisten Fällen, die psychologisch interessant sind, durch einen Totalfaktor bewirkt, der funktionspsychologisch sich repräsentieren läßt.

---

1) A. a. O., S. 204—211.

III. Physiologische Korrelate der Beziehungsakte[1]).

1. Um den Zusammenhang der assoziativen Mechanik mit dem Beziehungsbewußtsein aufzudecken, ist es notwendig, wie oben ausgeführt, auch für das letztere physiologische Korrelate aufzusuchen. Daß es sich dabei um bloße Hypothese handeln wird, sind wir uns von vornherein bewußt. Unsere Hypothese wird wahrscheinlich sogar weniger befestigt sein können als die Hypothese der Lokalisation psychischer Inhalte in den mehr oder weniger abgegrenzten Zentren. Denn wenn man im letzten Falle die Gesamtheit der pathologischen Befunde, der natürlichen Ausfallserscheinungen und sonstige Erfahrungen in Anspruch nehmen kann, werden wir nicht imstande sein, zurzeit ein ähnliches Beweismaterial anzuführen. Es muß dabei aber bedacht werden, daß fast die ganze Lokalisationslehre, ebenso wie die meisten psychophysiologischen Betrachtungsweisen unter dem Gesichtspunkte ausgebildet worden sind, daß mit den inhaltlichen Repräsentationen anschaulicher Art das Wesentliche der Bewußtseinserscheinungen erschöpft ist. Daher sind auch alle betreffenden Befunde nur unter dem einen inhaltspsychologischen Gesichtspunkt angesehen worden. Aber abgesehen von dieser bestimmten Einstellung, bei der man natürlich nur das gefunden hat, worauf man von vornherein geachtet hat, ist die Zuordnung irgendwelcher physiologischen Korrelate und des Beziehungsbewußtseins auch dadurch erschwert, daß dasselbe als eine eigenartige psychische Einheit in den Fällen, auf die sich die psychophysiologische Theorie stützen könnte, sehr schwer feststellen läßt. Weder bei den natürlichen, noch bei den künstlichen Ausfallserscheinungen darf man erwarten, daß die Patienten eine psychologische Angabe über Beziehungsbewußtsein machen können, da sogar mancher normale Psycholog dazu nicht imstande ist. Auch wird eine direkte Verifikation unserer Aufstellung infolge der natürlichen Bedingungen des physiologischen Experiments nicht möglich sein.

2. Trotz alledem müssen wir es im Interesse der Vollständigkeit einer psychophysiologischen Theorie wagen, eine Annahme über die physiologischen Korrelate des spezifischen Beziehungsbewußtseins zu machen. Dabei werden wir nur die Annahmen weiter ausdenken, die der physiologischen Theorie des Inhaltsbewußtseins zugrunde liegen. Diese nimmt, wie bekannt, an, daß dem inhaltlichen Bewußtsein eine bestimmte Intensität des Zerfalls in der erregungsfähigen Sub-

---

1) Über Psychologie der Beziehungsakte siehe Arch. f. ges. Psychologie. Bd. XXXVI. S. 423ff.

stanz der Ganglienzelle entspricht. Wie wir gesehen haben, wird diese Intensität durch den Totalfaktor erhöht. Auch bewirkt derselbe eine bessere Leitung der Erregung in der Form des kontinuierlichen Zerfalls in dem markhaltigen Nerv. Die intrazellulare physiologische Repräsentation des Totalfaktors und der Überleitungsprozesse in dem markhaltigen Nerv wollen wir als Korrelate für die dynamische Charakteristik des Beziehungsbewußtseins ansehen.

Wir nehmen somit an, daß nicht nur den Prozessen in den Zentren, sondern auch den Dissimilationsprozessen in der Nervenfaser Bewußtseinsprozesse eigener Art entsprechen. Auf alle die Einwände, welche dieser Hypothese gemacht werden können, kann man antworten, daß die Zuordnung des Inhaltsbewußtseins den Prozessen, welche in der Zelle stattfinden, prinzipiell einen ebenso hypothetischen Charakter trägt und ebensowenig direkt verifizierbar ist. Es kann uns im einzelnen entgegengehalten werden, daß die Prozesse in der Nervenfaser spezifisch anders sind als solche in der Ganglienzelle. So z. B. folgt die Faser dem Alles- oder Nichtsgesetz, die Zelle aber besitzt eine starke Fähigkeit der Summation, so daß die Erregungen in beiden Elementen verschiedene Effekte mit sich bringen müssen. Darauf ist zu antworten, daß dieser Unterschied kein prinzipieller ist und nicht in der spezifischen Natur der erregungsfähigen Substanz als solcher begründet ist; denn bei einer genügenden Ermüdung oder Erstickung des markhaltigen Nerven gewinnt er die Eigenschaft der Erregungssummation und gehorcht dabei wie die Zelle dem Weberschen Gesetz. Die Möglichkeit dieses Überganges weist daher darauf hin, daß in beiden Elementen des Neurons prinzipiell dieselben Zerfallsprozesse stattfinden. Diese Annahme wird auch durch die entwicklungsgeschichtliche Überlegung gestützt, insofern man annehmen darf, daß die Nervenfasern nur einen besonders differenzierten Ausläufer der Ganglienzelle darstellen. Schließlich bilden die Elemente des Neurons auch sonst eine anatomische und physiologische Einheit. Kein geringerer als Kölliker konnte daher annehmen, daß »die wesentlichen Faktoren der geistigen Fähigkeiten für das Empfinden, das Bewußtsein, das Wollen, das Gedächtnis, das Denken die Nervenzellen sind, doch sind dieselben dabei als ganze Neurodendren mit allen ihren Ausläufern beteiligt[1]).«

Angenommen aber auch, daß die markhaltigen Nerven andere

1) A. Kölliker, Kritik der Hypothesen von Rabl-Rückhard und Duval über die amöboiden Bewegungen der Neurodendren. Sitzungsber. d. physikal. med. Gesellschaft zu Würzburg 1885.

Erregungscharaktere aufweisen als die Ganglienzellen, so darf man daraus nicht so viel folgern, wie die Anhänger des ausschließlichen Inhaltsbewußtseins das tun. Aus der Verschiedenheit der Erregungscharaktere darf man vorsichtigerweise nur schließen, daß, falls der eine Prozeß mit Bewußtsein verbunden ist, der andere mit einem davon verschiedenen Bewußtsein (aber immer doch Bewußtsein) einhergeht. Denn es ist nicht einzusehen, warum zwei Erregungscharaktere, die ineinander übergehen können und im normalen Verlauf einander vermitteln, so weit voneinander unterschieden sind, daß bloß der einen von ihnen ein bewußtes Korrelat entsprechen soll. Wir werden vielmehr aus der Verschiedenheit der Erregungsverläufe in beiden Neuronenelementen sowohl die phänomenale Verschiedenheit des Inhalts und Beziehungsbewußtseins als auch ihre verschiedene Stellung in der Reproduktion erschließen können.

Es ist bekannt, daß die Ganglienzellen kleinere Erregbarkeit besitzen als die markhaltigen Nerven, womit auch eine kleinere Geschwindigkeit der Erregungswelle in dem Ganglion verbunden ist[1]). Auf diese Verschiedenheit wird u. a. der mehr dynamische Charakter des Beziehungsbewußtseins gegenüber den Inhalten zurückzuführen sein, da die Prozesse in dem ma·khaltigen Nerv bei dem ve hältnismäßig kleinen Quantum der erregbaren Substanz sich so schnell verbreitern, daß es bloß zum Bewußtsein einer inneren Anstrengung oder einer inneren Bewegung, nicht aber zu einem statischen Dauereindruck kommen kann. Der schnelle Aufbau der Dissimilationsprodukte in der markhaltigen Nervensubstanz führt auch dazu, daß der entsprechende Bewußtseinsprozeß mehr einen punktartigen momentanen Charakter trägt als die Inhalte, welchen die Dauer spezifisch innewohnt[2]). Auch läßt sich der von uns phänomenologisch aufgeklärte Tatbestand, daß das Beziehungsbewußtsein als solches keine Bewußtseinsgrade besitzt, sehr gut auf die Tatsache zurückführen, daß die Erregungsprozesse in dem anatomischen Substrat des eigentlichen Beziehungsbewußtseins, d. i. in dem markhaltigen Nerv, dem Alles- oder Nichtsgesetz folgen, so daß die Erregung desselben immer mit demselben nicht mehr steigerungs- oder verminderungsfähigen Effekt verbunden ist. Die verschiedenen Formen des Beziehungs-

1) Vgl. Verworn, a. a. O., S. 127.

2) Eine selbständige Formation der dynamischen Bewußtseinsphänomene scheint auch Wertheimer annehmen zu wollen. Er sagt wenigstens: »Und warum sollte es nicht rein dynamische Phänomene geben? Es ist kein innerer Grund vorhanden, Psychologisch-Dynamisches a priori auf Statisches zurückführen zu müssen.« A. a. O., S. 245.

bewußtseins können daher bloß auf eine mehr oder minder starke Beteiligung der Zellenerregungen zurückgeführt werden.

3. Damit haben wir einen Punkt berührt, dessen Hervorhebung das Mißverständnis beseitigen wird, als ob unsere physiologische Auffassung das Aktbewußtsein, welches an die Leitungsprozesse gebunden ist, vollkommen isolieren will. Ebenso wie im psychologischen Aspekt das Beziehungsbewußtsein immer irgendwie auf die beteiligten Fundamente bezogen ist, hat es auch als physiologisches Korrelat des Beziehungsbewußtseins der Gesamtform zu dienen, in der die Zellenerregungen als Fundamente für das spezifisch dynamische Moment der Überleitung beteiligt sind. Je nachdem, welche Elemente in der momentanen Gesamtform betont sind, treten inhaltliche oder dynamische Beziehungen des mehr oder weniger konkreten Beziehungsbewußtseins in den Vordergrund. Konkrete Formen desselben gehen einher mit einer ausgedehnten Beteiligung mehrerer inhaltlicher Erregungsherde. Neben einer Hauptbahn zwischen zwei mehr oder weniger angrenzenden Regionen, welche die betreffende Beziehung in ihrer Wesenheit repräsentiert, sind auch weniger ausgeprägte Nebenbahnen mitbeteiligt, welche, wie zwischen beiden fundamentalen Regionen, so auch zwischen diesen und anderen inhaltlichen Abgrenzungen verlaufen. Je mehr solche Nebenerregungen und Überleitungen stattfinden, desto größer ist die konkrete Bestimmtheit des Beziehungsbewußtseins. Dieses hat als sein physiologisches Korrelat ein Gesamtniveau, welches sich reliefartig differenziert, wobei die Fundamente durch die Höhen und die fundamentale Beziehung durch Überleitung repräsentiert sind.

Die kategorialen Formen sind dagegen durch die Verstärkung der Hauptleitung repräsentiert. Je mehr dieser physiologisch direkte, d. h. funktional am meisten begünstigte Weg befahren wird, desto weniger werden die Nebenbahnen gleichzeitig eingeschlagen, da die meiste Erregungsenergie auf diesem Wege des kleinsten Widerstandes abgeleitet wird. Bei weiterer Ausschleifung des Weges sind die Erregungseffekte auf dieser Bahn infolge der Ansammlung der zerfallsfähigen Substanz den Nebenerregungen absolut so überlegen, daß in der Gesamtform der Dissimilation die Nebeneffekte in den bewußten Korrelaten übertönt werden: das Beziehungsbewußtsein geht auch, wie wir wissen, bei öfterer Stiftung aus der konkreten in die kategoriale Form über. Dabei ist aber, was für die Determination des Reproduktionsprozesses von größter Wichtigkeit ist, diese kategoriale Form immer noch eindeutig nicht nur durch die wesentlichen Fundamente gesetzt, sondern auch durch die Rudimente der konkreten Bestimmung.

Bei Besinnung wird die kategoriale Form sofort in eine konkrete umgewandelt werden können. Physiologisch beruht das darauf, daß infolge der Hyperämie in der ganzen betreffenden Region Nebenbahnen eingeschlagen und Erregungen wirksam werden, die in dem Gesamtniveau bloß unterschwellig angelegt waren. So ist es verständlich, daß, falls ein Fundament mit dem kategorialen Beziehungsbewußtsein verbunden ist, das andere Fundament in dem realen Prozeß schon eindeutig determiniert ist. Denn das Niveau, welches die Reproduktion bestimmt, ist als ein konkretes mit allen zugehörigen Nebenerregungen wirksam, wenn auch im Bewußtsein nur die kategoriale Form gegeben ist, welche — an sich genommen — keine eindeutige Determination des zweiten Fundaments in den meisten Fällen abgeben kann.

Ebenso wie die konkreten und kategorialen Formen des Beziehungsbewußtseins in dem Gesamtniveau der momentanen Erregungen, bei der Zuordnung dieses Bewußtseins zu den dynamischen Prozessen der Überleitung, ihre Korrelate finden, ebenso läßt sich innerhalb desselben Schemas auch die dynamische Charakteristik des Beziehungsbewußtseins als Stiftung oder Meinen unterbringen. Bei der Stiftung haben wir es mit der originären Bildung einer bis jetzt noch nicht befahrenen Verbindung zu tun. Dieselbe findet statt, falls die beiden Fundamente im momentanen Zustand der Erregbarkeit der Großhirnrinde gleichzeitig irgendwie ausgezeichnet sind, so daß zwischen beiden Regionen eine gegenseitige Überleitung der Erregungen stattfinden kann. Solche Auszeichnung der Erregungsherde ist z. B. bei einer Steigerung der Erregbarkeit infolge des Gesamtfaktors gegeben. Phänomenologisch wird diese Auszeichnung durch die Konzentration der Aufmerksamkeit, durch geistige Aktivität, Vergleichen und Zusammenfassenwollen dargestellt, wie sie bei der Stiftung wirklich stattfinden. Das Punktartige, gleichsam Explosionsähnliche der plötzlich »aufleuchtenden« Beziehung, wodurch sich eine primäre Stiftung auszeichnet, ist auf die große Energieauslösung zurückzuführen, welche dabei stattfindet infolge einer besonders gesteigerten spezifischen Erregbarkeit der Zentren und der Leitungsbahnen. Die psychologische Beobachtung, daß die Beziehungsglieder in dem Beziehungsganzen aufgelöst werden, so daß das Bewußtsein ihrer besonderen Abgrenzung und Inhaltlichkeit dem Erlebnis eines Ineinanderfließens Platz macht, hat seine physiologischen Korrelate in demselben Tatbestand: Bei einem starken Überleitungsprozeß, etwa einem physiologischen Kurzschluß im Sinne Wertheimers, wird das dynamische Bewußtsein besonders in den Vordergrund her-

vorgehoben. Dies wird noch dadurch unterstützt, daß ein inhaltliches Bewußtsein dabei einen schon weniger stabilen Charakter trägt, weil bei den explosionsartigen Zerfallsprozessen in beiden Zentren eine Schnelligkeit erreicht ist, die schon mehr dem dynamischen Bewußtsein entspricht.

Die Form des Meinens endlich ist physiologisch durch dieselbe Gesamtform der Erregung repräsentiert wie auch die Stiftung, bloß nur auf einem tieferen Niveau der Entwicklung. Dasselbe stellt sich ein, wenn bei öfterer Wiederholung derselben Stiftung die funktionale Zusammengehörigkeit der einzelnen Erregungen so befestigt ist, daß die Gesamtform sich momentan abgrenzt ohne Unterstützung durch den Totalfaktor und durch die Hemmungen in den übrigen Erregungsbereichen. In diesem Zustand heben sich die einzelnen Erregungen gegeneinander noch nicht genügend ab und sind an und für sich so klein, daß in dem Überleitungssystem Prozesse stattfinden müssen, die der Intensität und der Expansion nach noch steigerungsfähig sind. Das dynamische Bewußtsein ist also eingeleitet, ist aber gegenüber den Inhalten nicht genügend abgehoben. Bei der durch den Totalfaktor bedingten Steigerung der Überleitungsprozesse stellt sich der Effekt einer entsprechenden Stiftung ein. Denn die Steigerung der Erregbarkeit betrifft in erster Linie die Prozesse in der Leitungsbahn, welche dem Beziehungsakt korrelativ sind.

Die physiologisch feststehende Tatsache der größeren Erregbarkeit der Bahn gegenüber den Zentren dient auch als Grundlage für die Erklärung, warum das Beziehungsbewußtsein als solches viel stärkere reproduktive Wirksamkeit besitzt als die Fundamente desselben. Wird mit der Erregung der Region, welche einem Fundament entspricht, wie wir angenommen haben, das ganze Niveau einer Gesamtform miterregt, so sind infolge der stärkeren spezifischen Erregbarkeit der Leitungsbahnen die Momente der Beziehung im Bewußtsein schon in demjenigen Stadium wirksam, in welchem dasselbe Quantum der Erregung zu einer inhaltlichen Abgrenzung noch nicht ausreicht. Konzentriert man sich mit Bewußtsein auf diese Beziehungsmomente, so wird in der Gesamtform die inhaltliche Erregung erst später hervorgehoben, da die Steigerung im Gesamtniveau zuerst die viel labilere markhaltige Nervensubstanz betrifft und nur nachher auf die Zentren übertragen wird, welche in ihrer spezifischen Erregbarkeit weniger beeinflußbar sind.

Die Reihenfolge der Dissimilation der Gedächtnisspuren, die bekanntlich vom Konkreten zum Allgemeinen schreitet, erklärt sich ebenso, wenn man das spezifische Beziehungsbewußtsein, welches die

allgemeine Qualität der Komplexe zusammenfaßt, den Überleitungsprozessen zuordnet. Wird die Erregung in den Zentren infolge irgendwelcher Einflüsse plötzlich gehemmt und fällt damit das inhaltliche Bewußtsein aus, so braucht das spezifische Bewußtsein, welches an die Erregungen in den Bahnen gebunden ist, noch nicht zerstört zu werden. Es bleibt vielmehr ein undifferenzierter Bewußtseinszustand übrig, den man als Bewußtseinslage, als Sphärenbewußtsein, als Zugehörigkeitsbewußtsein usw. bemüht war zu beschreiben. Ich glaube, daß es in vielen solchen Fällen sich um die Reproduktion diffuser Beziehungserlebnisse handeln wird, bei denen die inhaltlichen Repräsentationen gehemmt sind. Hier bildet sich auf dem Wege der Dissimilation ein Effekt, der den primären Stadien des produktiven Verbindungsprozesses ähnlich ist. Auch bei diesem ist, wie wir gesehen haben, zuerst die Gesamtform des Erregungsniveaus gegeben, ohne daß die inhaltlichen Repräsentationen sich darin abheben.

IV. Psychophysiologischer Zusammenhang zwischen dem Beziehungsakt und der Assoziation.

1. Weiter sollen die Konsequenzen und die Anwendungen unserer Annahme für die physiologischen Substrate nicht verfolgt werden. Ich bin mir des hypothetischen Charakters meiner Aufstellungen vollkommen bewußt. Was mich aber in erster Linie bestimmt hat, diese Betrachtungen anzustellen, ist der Umstand, daß der unleugbare Zusammenhang des Beziehungsbewußtseins und der Assoziation durch sie unmittelbar geklärt wird. Die Assoziation, wie das Beziehungsbewußtsein gehen, wie daraus leicht zu ersehen ist, auf dieselbe gemeinsame physiologische Struktur zurück, bilden aber im Prozeß der Verbindung und der Reproduktion bloß zwei verschiedene Stadien derselben Herausdifferenzierung der inhaltlichen Repräsentationen aus einem primären Gesamtniveau der Erregungen und der Erregungsleitungen. Das auslösende Moment für die Bildung der Assoziation wie des Beziehungsbewußtseins bildet die Wirksamkeit des Totalfaktors, welcher die Indikation höherer Intensitäten der physiologischen Prozesse bedeutet. Durch ihn werden die spezifische Erregbarkeit und Abgrenzung der momentanen reproduktiven Zusammenhänge bestimmt. Der Zustand, welcher dem Beziehungsbewußtsein entspricht, ist dabei als primäres Stadium zu betrachten. Die psychologische Erfahrung bestätigt diese Annahme, insofern es nie gelungen ist nachzuweisen, daß die wirksamen assoziativen Verbindungen gestiftet worden sind, ohne irgendeinen Anteil der psy-

chischen Funktionen der Beachtung, der Zusammenfassung, der Unterscheidung. Sollten durch die bloßen objektiven Faktoren des Nebeneinander irgendwelche Zusammenhänge entstehen können, so würden sie, soweit unsere Feststellungsmöglichkeiten reichen, unwirksam bleiben oder auf jeden Fall durch die Verbindungen gehemmt, welche durch die »subjektiven Faktoren« bestimmt sind[1]).

Eine einfache Wiederholung derselben Sukzession (als Bedingung der Assoziation) wird auch kaum ohne unwillkürliche Beachtung dieser Nachbarschaft vor sich gehen. Wird daher nach der Wiederholung eine besonders starke Assoziation gebildet, so muß man immer annehmen, diese Stärke könne ebenso durch die objektive Wiederholung wie auch durch wiederholtes Zusammenfassen oder die Beachtungsakte zustande gekommen sein.

Da angenommen werden muß, daß das Bewußtseinsphänomen nur bei einer gewissen Intensität und Dauer der Dissimilationsprozesse einhergeht, so kann es innerhalb unserer Annahme auch verständlich gemacht werden, warum die assoziativen Prozesse in das Bereich des Außerbewußten gehören, obgleich ihnen dieselbe physiologische Form entspricht, wie dem Beziehungs**bewußtsein**. Bei den Stiftungsakten, welche einen starken Widerstand der unbefahrenen Wege zu überwinden haben, ist die Intensität der Leitungserregung so groß, daß bei ihr ein bestimmter Bewußtseinscharakter auftritt. Je kürzer ein solcher Prozeß dauert, desto verdeckter wird das Bewußtsein von dem Beziehungszusammenhang der Denkschritte. (Bei besonders schnellen Abläufen tritt der Grenzfall ein: »Nicht ich denke, sondern, ich weiß nicht wie, es denkt in mir.«) Bei der Wiederholung des Überleitungsvorganges in derselben Art und Weise steigt die Intensität des Dissimilationsprozesses infolge der funktionellen Hypertrophie der zersetzbaren Substanz, und auch die Dauer wird kleiner. Auf der psychischen Seite stellt sich das kategoriale Beziehungsbewußtsein ein, dessen Entstehungsmechanismus aus dem konkreten vom psychologischen und physiologischen Gesichtspunkte aus schon besprochen ist. Gegenüber dem konkreten Beziehungsbewußtsein bedeutet es eine Schwächung des dynamischen Bewußtseinscharakters, was eben auf die Steigerung der Erregungsprozesse in den Einzelzentren zurückführbar ist. Steigern sich diese Prozesse noch mehr, so werden einerseits die inhaltlichen Bestimmungen noch mehr betont,

---

1) Nach den vorstehenden Ausführungen wird man mich wohl in diesem Ausdrucke nicht mißverstehen. Diesen »subjektiven« Faktoren kommt eine ebenso eindeutige reale Rolle zu wie den Faktoren, die nur deswegen objektive heißen, weil sie aus der Ordnung der Objekte abgeleitet sind.

andererseits aber muß ein Punkt erreicht werden, wo mit diesen Inhalten kein Beziehungsbewußtsein mehr verbunden ist. Denn bei einer gewissen Schnelligkeit der Dissimilationsprozesse dauert die ganze Überleitung so kurz, daß es zu keinem spezifischen Bewußtseinseffekt kommen kann. Bevor dasselbe auftritt, tritt schon das inhaltliche Bewußtsein auf und übertönt durch seinen vollen repräsentativen Charakter das womöglich sich noch entwickelnde Beziehungsbewußtsein. In diesem Stadium der Mechanisierung kann das Beziehungsbewußtsein nach der Reproduktion des zweiten Fundamentes, wie es die Versuche von Michotte und Rancy gezeigt haben, event. noch aufsteigen. Wächst aber die Intensität und damit auch die Schnelligkeit der Überleitungsprozesse infolge der funktionellen Hypertrophie oder des Totalfaktors noch mehr, so ist die Dauer der Überleitungsprozesse so klein, daß sie in keinem Falle ausreicht, um ein dynamisches Bewußtseinsphänomen einzuleiten. In diesem Stadium ist das Beziehungsbewußtsein durch eine Assoziation ersetzt, die die Inhalte besonders stark betont, aber mit keinem Bewußtsein der Überleitung von einem Inhalt zu dem anderen verbunden ist. Selbstverständlich kann, nachdem die Inhalte auf Grund einer Assoziation reproduziert sind, wieder das Bewußtsein der Zusammengehörigkeit sich einstellen, indem ein neuer Beziehungsakt eingeleitet wird.

Der ganze Automatismus und der Übergang von dem Beziehungsbewußtsein zu der Assoziation geschieht innerhalb derselben kortikalen Wege. Es ist unnötig, die Annahme zu machen, daß der Ausfall des Bewußtseinsphänomens bei der Mechanisierung durch Ausschaltung einiger kortikalen Stationen bedingt ist. Übrigens ist die letztere Annahme auch in den allgemeinen Zusammenhang der Reiz- und Erregungsleitung schwer einzuordnen, indem es nicht bestimmbar ist, auf welche allgemein bekannte physiologische Gesetzmäßigkeiten die Veränderung der eingeschlagenen Bahn zurückzuführen ist.

2. Den psychophysiologischen Teil meiner Betrachtung schließe ich mit dem Versuch, eine Zusammenfassung in der Form eines räumlichen Schemas zu geben. Das übliche Schema geht von der Bestimmung aus, daß die Assoziation eine Verbindung zwischen dem Reproduktionsmotiv und der Reproduktionsgrundlage herstellt. Man denkt sich dabei die Reproduktionsgrundlage als eine von der Vorstellung hinterlassene Spur außerhalb des momentanen Bewußtseinsinhaltes. Das Reproduktionsmotiv ist aber die momentan im Bewußtsein gegebene Vorstellung. Der Zusammenhang beider muß somit immer in einem Übergreifen aus dem phänomenalen Gebiet in

das realpsychische oder physiologische bestehen. Wenn daher im physiologischen Substrat eine Grundlage für die zu reproduzierende Vorstellung angenommen wird, so muß konsequenterweise in diesem Substrat auch eine Grundlage für das Reproduktionsmotiv bestehen. In das Reproduktionsschema ist meistens auch die Perseverationstendenz aufgenommen, die von der Reproduktionsgrundlage ausgeht und das Auftreten der Vorstellung im Bewußtsein bewirkt. Dementsprechend muß, wie vom Standpunkte der Wechselwirkung so auch des Parallelismus angenommen werden, daß es auch eine bestimmte Tendenz gibt, welche von dem Reproduktionsmotiv ausgeht und eine physiologische Lokalisierung oder Elektion der entsprechenden Grundlage ermöglicht. Die Postulierung dieser besonderen Elektionstendenz soll durch folgende Ausführungen unterstützt werden.

Wenn eine Vorstellung im Bewußtsein auftritt, ist sie zuerst in eine mehr oder minder ausgedehnte und diffuse Sphäre der Erlebnisse eingebettet, der auf der physiologischen Seite eine momentane Ausbreitung des Erregungsniveaus entspricht. Die Motivgrundlage ist somit vorerst im physiologischen Korrelat noch nicht isoliert. Soll daher die Reproduktion von einer einzelnen Vorstellung aus als dem Reproduktionsmotiv bestimmt werden, so muß in der Gesamtform des Erregungsniveaus eine bestimmte Höhe sich herausdifferenzieren, welche dem Bewußtsein dieser isolierten Vorstellung entspricht. Solche Herausdifferenzierungen werden durch den Totalfaktor begünstigt werden, wie es auch die bekannten psychologischen Zusammenhänge zwischen der Perseverationstendenz und der Aufmerksamkeit dartun. Es ist nämlich festgestellt worden, daß je größer der Anteil der Aufmerksamkeit bei dem Vorstellen, desto wirksamer die Perseverationstendenzen bei der Reproduktion sind (Müller und Pilzeker). Ob überhaupt ohne Eingreifen der psychischen Funktion ein genügend starker Zerfallsprozeß stattfinden kann, um das Bewußtseinsphänomen der selbständigen Vorstellung einzuleiten, lasse ich offen. Jedenfalls aber zeigt die Abhängigkeit der Perseveration von der Aufmerksamkeit, daß eine hemmungslose Steigung einer Vorstellung ins Bewußtsein nur dann stattfindet, wenn die entsprechende Herausdifferenzierung der Vorstellungsgrundlage aus dem Gesamtniveau durch den elektiven Faktor der Aufmerksamkeit befördert wird. In den Fällen daher, in welchen die Wirksamkeit der psychischen Funktion mehr oder weniger vermindert, müssen wir dementsprechend erwarten, daß hier besonders starke Hemmungsmechanismen hervortreten. In der Tat ist das auch durch das Tierexperiment bestätigt worden.

3. Wir müssen sicher annehmen, daß der Anteil der psychischen Funktionen in der Tierpsyche ein außerordentlich kleiner ist und sehen zugleich, daß die assoziativen Verbindungen in der Tierpsyche in großem Maße durch die hemmenden Mechanismen beeinflußbar sind, wie die Pawlowschen Untersuchungen über die Bildung und Funktion der sog. bedingten Reflexe schlagend zutage fördern. Diese Untersuchungen zeigen zugleich, daß die Verbreitung der Erregungsprozesse auf ein Gesamtniveau und die nachfolgende Konzentrierung auf einen Einzelherd, wie ich sie oben für die Reproduktionsprozesse postuliert habe, tatsächlich objektiv nachweisbar sind.

Eine physiologische Äußerung sei zuerst im natürlichen reflektorischen Verband an einen Reiz gebunden (sog. unbedingter Reflex, wie er z. B. in der Aufeinanderfolge: Fleischgeruch—Speichelabsonderung vorliegt). Appliziert man dabei in öfterer Wiederholung auch einen indifferenten Reiz, z. B. einen Ton, so bildet sich schließlich ein sog. bedingter Reflex oder eine Assoziation zwischen dem indifferenten Reiz und der Speichelabsonderung. Solche bedingte Reflexe sind sehr labil und zerfallen oder werden getrennt bei kleinsten Nebenerscheinungen aus dem inneren oder äußeren Milieu des Organismus[1]).

Was die Funktionsform dieser bedingten Reflexe anbelangt, so zeigt Pawlow, daß im ersten Stadium des Erregungsprozesses die Energie auf mehr oder weniger breite Gebiete zerfließt: Bei großer Intensität eines ganz neuen Reizes, der in keiner Verbindung mit der geschaffenen Assoziation steht, übergreift die entsprechende Verbindung und führt zur unerwarteten Auslösung des Speichelreflexes. Bei einer abgeschwächten Intensität aber führt der Reiz bloß zur Herabsetzung der Erregbarkeit des betreffenden Zentrums[2]). Als zweite Phase des ganzen Prozesses nennt Pawlow das Sammeln, die Konzentrierung der Erregung in ihrem Ausgangspunkt. »In besonderer demonstrativer Form, welche nicht den geringsten Zweifel mehr zuläßt, zeigt sich dieses Gesetz an dem Nervenprozeß, welchen wir die innere Hemmung genannt haben[3]).« »Nehmen wir z. B. an, daß einige bedingte Reize an einen und denselben unbedingten Reiz gebunden sind. Verkleinern wir einen von ihnen, so konstatiert man dabei unmittelbar eine bedeutende oder komplette Unterdrückung aller anderen bedingten Reize. Machen Sie aber einen anderen Versuch, indem Sie die Reize nicht unmittelbar nach der Verkleinerung

1) Pawlow, Die Erforschung der höheren Nerventätigkeit. (Groningen ohne Jahresangabe.) S. 4.

2) Ibid., S. 11.

3) Pawlow, a. a. O., S. 12.

des ersten prüfen, sondern nach einigen Minuten nach solcher Dämpfung, so konstatieren Sie dabei, daß sie alle schon wieder wirksam sind, indem der gedämpfte Reiz aber noch lange gehemmt bleibt. Man kann daher annehmen, daß die Hemmung im engeren Gebiete des entsprechenden Analysators (Sinnesorgan plus entsprechende Rindenpartien A. G.) entstanden ist. Sie irradiiert aber zuerst auf andere Analysatoren, um sich schließlich in dem Ausgangspunkt zu konzentrieren und von anderen Stellen zu verschwinden (Versuche von Dr. Horn). Man bemerkt ähnliche Tatbestände auch bei der Differenzierung der Reizwirksamkeit. Nehmen wir an, daß ein bedingter Reiz in Form eines Tones gegeben ist und daß ein anderer Ton von ihm in seiner Wirksamkeit schon differenziert ist (800 Schwingungen als bedingter Reiz wirksam. 812 Schwingungen lösen den Speichelreflex schon nicht mehr aus). Es seien noch einige bedingte Reize angenommen, die alle mit demselben unbedingten Reiz verbunden sind. Falls man energische Hemmungen gebraucht (hohe Differentiation), die in breiten Grenzen abstufbar sind, so konstatiert man nach dem Gebrauch des differenzierten Tones, daß alle Reize eine Zeitlang gehemmt bleiben, darunter auch der Ton und die Reize anderer Analysatoren. Falls man aber eine Hemmung in denselben zeitlichen Verhältnissen, aber auf einem niederen Grad provoziert, so bemerkt man keine Hemmung für Reize anderer Analysatoren. Dagegen tritt noch die Hemmung für den akustischen Reiz (Versuche von Dr. Beliakoff) hervor. Man konstatiert hier wieder, daß die Hemmungsäußerung zuerst irradiiert, um sich später in dem Ausgangspunkt zu konzentrieren. Dieselben Beziehungen zeigen sich mit einer vollkommenen Evidenz für taktile Analysatoren (Versuche von Dr. Krasnogorsky)[1]. »Nehmen wir an, wir hätten längs dem Hinterbein des Hundes einige Apparate zur mechanischen Hautreizung angebracht und diese Reize sind zu bedingten Erregern der Nahrungsreaktion gemacht worden, der unterste Apparat ist aber von den höher angebrachten differenziert, er ist unwirksam gemacht worden. In diesem Falle kann der Experimentator gerade mit dem Auge fassen, wie bei der Arbeit des unteren Apparates entstehende Hemmungsprozesse zuerst sich auf höhere Apparate verteilen und sich dann streng nacheinander in seinem Ausgangspunkt konzentrieren[2].«

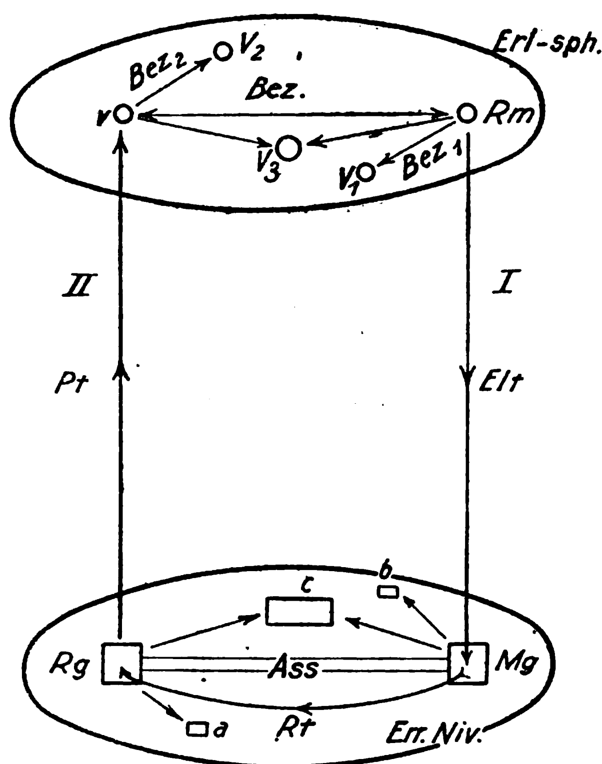
In einem entwickelten psychophysischen Organismus muß diese Konzentration auf den einzelnen Erregungsherd, wie das Auftreten

1) Pavloff, Inhibition interne. Extrait du Livre jubilaire du Professeur Ch. Richet 1912.

2) Pawlow, a. a. O., S. 12.

der selbständigen Vorstellungen in dem Reproduktionsablauf zeigt, sehr groß sein und wird jedenfalls früher einsetzen als die Hemmungen, die durch Irradiation entstehen könnten. Die Faktoren, welche eine solche Herausdifferenzierung der Einzelerregung aus dem Gesamtniveau bedingen, wollen wir unter dem Namen Elektionstendenz zusammenfassen. (Die entsprechenden physiologischen Mechanismen haben wir in der Skizzierung des Reproduktionsvorganges entwickelt.)

4. Der Reproduktionsvorgang läßt sich nach dieser Ausführung in folgendem Schema darstellen.



V = Vorstellung. $V_1 V_2 V_3$ = Neben- und Durchgangsvorstellungen. *Bez* = wirksame Beziehung. Bez_1, Bez_2, Bez_3 = Beziehungen innerhalb der *Erl.*-Sphäre. *Erl.-sph* = momentane Erlebnissphäre der *V*. *Rm* = bewußtes Reproduktionsmotiv. *El. T* = Elektionstendenz. *Mg* = Motivgrundlage. *Rt* = Reproduktionstendenz. *Rg* = Reproduktionsgrundlage. *Pt* = Perseverationstendenz. *a*, *b*, *c* = relativ herausdifferenzierte Höhen des *Err. Niv* = Erregungsniveau. *Ass* = Assoziation.

In einem primären konkreten Beziehungsakt wird — wie auch die Analyse der Beziehungserlebnisse gezeitigt hat — eine ganze Sphäre der Bedeutungserlebnisse geschaffen, in welcher die Einzelvorstellungen noch undifferenziert eingeschmolzen sind. Diesem

Erlebnis entspricht die Anregung eines ganzen, noch nicht differenzierten Erregungsniveaus, in welchem die Herde für die Einzelerregungen eingebettet sind. Der psychischen Funktion des Beziehungsaktes entspricht der physiologische Totalfaktor, der nicht nur die Form der Erregung als eines ganzen Niveaus, sondern auch seine Größe und Lokalisation bestimmt. Der Herausdifferenzierung einer Einzelvorstellung in dem Ganzen der Sphäre des Beziehungsaktes, die das Reproduktionsmotiv für den weiteren Ablauf bildet[1]), entspricht die Konzentration der entsprechenden physiologischen Erregung des Erregungsniveaus auf den Herd der Motivgrundlage (*Mg*). Wie gesagt, fassen wir die Faktoren, die eine solche Differenzierung bedingten, unter dem Namen der Elektionstendenz, welche von dem Reproduktionsmotiv ausgeht, zusammen. (Dahin fallen auch alle Determinationen durch die Aufgabe, durch das allgemeine Wissen u. dgl. m.) Mit der Herausdifferenzierung der *Mg* wird auch die *Rgr* für die neue Vorstellung herausdifferenziert. Der Grad dieser Bildung einer selbständigen *Rgr* ist bestimmt durch die Form der gegenseitigen funktionellen Abhängigkeit zwischen beiden Grundlagen (*Mg* und *Rg*), welche wir die Reproduktionstendenz (*Rpt*) nennen. Diese funktionelle Abhängigkeit zwischen *Rg* und *Mg* besteht aber schon vor der relativen Heraussonderung aus dem Gesamtniveau und drückt sich aus in der Einheitswirkung des ganzen Niveaus. Und da der Herd für die *Rg* sich primär innerhalb dieses Niveaus befindet, so ist die Reproduktion der Vorstellung nicht durch die Existenz einer erst später entstehenden Reproduktionstendenz eingeleitet, sondern ist ermöglicht schon durch die primäre Tatsache, daß die Erregung jeder *Mgr* nicht anders geschehen kann als in der Form eines Gesamtniveaus. Zwischen beiden Grundlagen vermittelt somit zuerst nicht eine Assoziation, sondern dieses gemeinsame Niveau, in dem sie vorläufig als relativ unselbständige Momente enthalten sind. Eine nähere Bestimmung dieser Vermittelung ist gegeben durch das sich bildende Erregungsrelief des momentanen Niveaus. In diesem sind zu unterscheiden die relativ herausdifferenzierten Vorstellungsgrundlagen *a b*, die in funktionalem Zusammenhang entweder mit *Rg* oder *Mg* stehen, und Residuen *c*, die mit beiden Grundlagen gleichzeitig verbunden sind. Im psychologischen Aspekt repräsentieren die letzteren die Durchgangsvorstellungen, die ersteren Nebenbedeutungen, welche aus der momentanen Erlebnissphäre sich relativ

1) Der Prozeß der Herausdifferenzierung der *Rm* ist identisch mit der *Rpd* der Vorstellung. Der *Rpd*-Ablauf wird sich somit in der Form einer Verkettung einer Menge von solchen Schemen darstellen lassen.

herausheben. Die Bildung der getrennten Grundlagen für die Einzelvorstellungen in dem momentanen Gesamtrelief ist der physiologische Ausdruck für die Wirksamkeit der Perseverationstendenz, die der Reproduktionsgrundlage innewohnt. Bei genügender Stärke dieser Tendenz tritt die selbständige Vorstellung (*V*) auf. Im Bewußtsein spielt sich dieser Prozeß der sog. Reproduktion, der in Wirklichkeit bloß den Abschluß eines umfassenderen Differenzierungsprozesses bildet, ab, in der Form der Vermittelung durch das Wissen um die obwaltende Beziehung, das Regelbewußtsein, Richtungsbewußtsein, Sphärenbewußtsein u. dgl. deskriptive Motive mehr je nach dem Grad der momentanen Herausdifferenzierung der Grundlagen.

Ist das Reproduktionsmotiv nicht genügend herausdifferenziert, so daß der Bewußtseinsbestand bloß eine allgemein angedeutete Erlebnissphäre (*Erl.-sph*) darstellt, so sprechen wir im uneigentlichen Wortgebrauch von einer unvermittelten Reproduktion oder einer frei steigenden Vorstellung. Tatsächlich findet aber ein ähnlicher Prozeß der Herausdifferenzierung wie in der sog. vermittelten Reproduktion statt, nur mit dem Unterschied, daß die Motivgrundlage nicht genügend verselbständigt wird. Ist der Prozeß der Vermittelung im Bewußtsein zu verfolgen, so ist die Rede von der Reproduktion auf Grund des sog. logischen Gedächtnisses oder des Beziehungsbewußtseins. Wird aber der Prozeß der Vermittelung infolge der starken Verselbständigung der Grundlagen und der schnellen Überleitung der Erregung automatisch, so ist bei derselben Form des Reproduktionsprozesses die Rede von einer assoziativen Reproduktion. In unserem Schema können wir daher die Verbindung zwischen der *Rg* und *Mg*, insofern sie schon herausdifferenziert sind, als Assoziation (*Ass*) bezeichnen, den entsprechenden primären phänomenologischen Tatbestand als Beziehungsbewußtsein. Im logisierenden Sprachgebrauch wird als Beziehung bloß eine Verbindung zwischen zwei bestimmten Fundamenten bezeichnet, im psychologischen Prozeß können wir damit die Bildung einer ganzen Sphäre umschreiben, in der die Möglichkeit für die Fundamentierung der kategorialen Beziehung neben einigen konkretisierenden Bestandteilen gegeben ist. Bezeichnen wir den primären Bindungsprozeß als eine Produktion und die Herausdifferenzierung als Reproduktion, so kann der uns interessierende psychische Verlauf auch so beschrieben werden: Eine Produktion macht die Reproduktion möglich, indem sie das Stadium des Totalniveaus schafft. Die Reproduktion bildet aber ihrerseits die Grundlage für Entstehung der »logischen« Determination, indem durch die Reproduktion Fundamente für die kategorialen Beziehungen geschaffen werden. Das primäre

Beziehungsbewußtsein, das der primären Bindung entspricht, hat zuerst keinen kategorialen Ausdruck, wie das auch die Untersuchung der phänomenologischen Genese der Beziehungsformen gezeitigt hat. Und da dieses primäre Beziehungsbewußtsein im Bewußtsein die Bildung eines Gesamtniveaus repräsentiert, in dem sich die Assoziation nach dem Grade der Herausdifferenzierung der Einzelerregungen bildet, so können wir sagen, nicht das Beziehungsbewußtsein geht auf die Assoziation zurück, sondern umgekehrt die Assoziation bildet bloß ein Derivat und eine Abbreviatur des Beziehungsbewußtseins in seinem physiologischen Korrelat. Dasselbe Verhältnis wird sich übrigens auch in der abschließenden rein psychologischen Betrachtung des Wesens der psychischen »Verbindungen« als Organisationen zeigen.

Untersuchungen über die Funktionen des Denkens und des Gedächtnisses.

IV.

Assoziation und Organisation.

Zur Einleitung in eine Strukturlehre des Bewußtseins.

Von

Dr. A. A. Grünbaum

Privatdoz. der exp. Psychol. an der mediz. Fakultät der Universität Amsterdam.

Inhalt.

I. Kritik der Assoziationstheorie als Strukturlehre des Bewußtseins.

1. Wie frühere Untersuchungen uns gelehrt haben, darf der Begriff der Assoziation nur angewandt werden auf Verbindung gegenständlich abgegrenzter Inhalte und nur dann, wenn diese Verbindung durch eine raumzeitliche, d. h. physikalisch-objektive Kontinuität bedingt ist. Da eine objektive Kontinuität wiederum nur eine ebenso objektive Verbindung zu begründen vermag, so ist mit der Auf-

deckung der physikalischen Grundkontinuität keinesfalls der unmittelbar bewußte Zusammenhang oder die bewußt gegebene Ineinanderfügung begründet. Da aber die objektive Kontinuität zweier Vorstellungsgrundlagen durch die anatomischen Verbindungsbahnen dargestellt wird, so könnte man versuchen, wenigstens den objektiven Übergang von einer Vorstellung zu einer anderen, von ihr abgegrenzten Vorstellung auf diese objektive Grundlage zurückzuführen. Man würde somit nur eine objektive, realen Charakter tragende psychologische Kontinuität mit einer physiologischen Kontinuität parallelisieren. Doch auch diese Parallelisierung kann nur in einem sehr beschränkten Maße eingehalten werden. Denn mit der Kontinuität zweier Erregungen ist keinesfalls immer eine objektive Kontinuität zweier entsprechenden Bewußtseinsinhalte gegeben: Erstens entspricht einer Erregung nicht immer ein Bewußtseinsinhalt (die Tatsache der Schwelle). Zweitens können unter Umständen zwei nacheinander folgende Erregungen bloß zu einem einzigen Bewußtseinsinhalt führen (Tatsache der Summation). Drittens führen die Erregungen zweier normaliter getrennter Regionen nicht immer zu abgegrenzten Bewußtseinsinhalten (Tatsache der Verschmelzung und auch der Synästhesien).

Das objektive Nebeneinander darf somit nicht für das Nebeneinander im Bewußtsein eingesetzt werden. Das erste trägt einen indifferenten Charakter und ist nur durch die räumliche Kontinuität und die Nichtumkehrbarkeit der Zeitfolge beschränkt. Der Charakter dieses Nebeneinander bleibt sich immer gleich und wird durch die Inhalte nicht modifiziert. Das Nebeneinander im Bewußtsein ist aber in diesem Sinne gar nicht vorhanden.

Da die schematische Einheitlichkeit des Ichs konkret immer durch eine materielle Einheit der momentanen psychischen Komplexe repräsentiert ist, so tritt auch bei einer formellen Ähnlichkeit dieser Komplexe eine Verschiedenheit ihrer inneren Gliederung hervor, entsprechend der verschiedenen Differenzierung der zusammengehaltenen Inhalte. Diese Inhalte sind sozusagen nicht in einer Linie eingeordnet, sondern sie zeigen sogar bei zeitlicher Trennung ein eigentümliches, immer anders geartetes Durchdringen. Kein psychisches Nebeneinander ist daher dem anderen gleich. Diese Verschiedenheit betrifft somit nicht nur die Verschiedenheit der Inhalte, sondern auch den inneren Charakter des Nebeneinander, welches selbst jedesmal verschieden nuanciert ist. Diese individuelle Eigenart des psychischen Nebeneinander ist neben den Inhalten gegeben und daher ein selbständiger Faktor der Bindung und der Reproduktion der Inhalte, die in

dieser Einheit gegeben sind. Die Assoziationspsychologie überträgt den indifferenten Charakter des objektiven Nebeneinander in die objektiv psychische Sphäre und übersieht den eigentlichen Faktor der Wirksamkeit. Sie sieht dagegen schon eine psychische Wirksamkeit dort, wo nur eine objektive physikalisch-physiologische Möglichkeit einer solchen vorliegt.

Die konsequente Assoziationspsychologie bleibt aber eigentlich nicht bei dieser unerlaubten Zurückführung des psychologisch-objektiven Nebeneinander auf das physikalisch-physiologische. Sie geht noch weiter und setzt die objektive Kontinuität der physiologischen Grundlagen auch an die Stelle der subjektiven, bewußten Kontinuität oder der Ineinanderfügung, welche den psychischen Verlauf überhaupt und besonders die psychischen Komplexe charakterisiert. Man vergegenwärtige sich dagegen, daß nicht einmal die objektive Kontinuität der Bewußtseinsinhalte das Bewußtsein der spezifischen Kontinuität erklären kann, da in den einzelnen Inhalten, die aufeinander kontinuierlich folgen oder gleichzeitig gegeben sind, keinesfalls das Differential der bewußten Kontinuität enthalten ist. Von der psychischen Empirie ausgehend, müssen wir daher sagen, daß nicht die einzelnen psychischen Inhalte zu der bewußten Kontinuität zusammenschmelzen, was schlechterdings »unverständlich« ist, da in den Inhalten dazu kein Anlaß vorliegt. Sondern umgekehrt, wo die einzelnen Inhalte in einer objektiven Aufeinanderfolge auftreten, dort muß das Bewußtsein der Ineinanderfügung irgendwie zurückgedrängt sein[1]).

In dieser Betrachtung erscheint der Versuch, die Assoziationstheorie als Theorie des Bewußtseins zu verwenden, wie eine doppelte Überschreitung der Empirie: einmal beim Übergang von der Kontinuität der physikalischen Grundlagen zu der objektiven Kontinuität der psychischen Inhalte, das zweite Mal beim Übergang von dieser letzteren zu dem Bewußtsein der Kontinuität, das als eine primäre psychologische Tatsache angesehen werden muß.

Außer diesen allgemeinen Gesichtspunkten sei bei der Bewertung der Assoziationslehre als der Theorie des Bewußtseins noch in Betracht gezogen, daß von einer Assoziation sensu strictiori nur dann gesprochen werden kann, wenn die einmal isolierten und dann erst mit-

1) Daß wir in der Analyse oder in der Darstellung des psychischen Ablaufes nach außen getrennte, aufeinander folgende Inhalte in Menge antreffen, besagt nichts gegen unsere Behauptung, daß sie keine primären Elemente, sondern bloße Derivate des psychischen Ablaufes darstellen. Denn jede Darstellung und jede Analyse sind nur möglich im Schema der raumzeitlichen Objektivität.

einander verbundenen Inhalte als gegenseitig selbständige und zwar gleichartige modale Charakteristiken gegeben sind oder objektiv als solche angesehen werden können. Zwei im Bewußtsein auftretende Vorstellungen, etwa einer weißen Kugel und eines schwarzen Oktaeders, bilden gegenseitig unabhängige Bewußtseinsinhalte, da der eine auftreten kann, ohne daß der andere unbedingt mitgegeben ist. Sie sind objektiv getrennt und haben dieselbe Art der psychischen Existenz, nämlich ein inhaltlich gegenständliches Sein. Sie können daher auch miteinander assoziiert werden, denn ihre Verbindung kann adäquat durch das raumzeitliche Schema gefaßt werden. Zwei auf gleicher Stufe der Modalität stehende unselbständige Momente können auch noch vielleicht eine Assoziation eingehen: das Weiß der Kugel kann mit dem Schwarz des Oktaeders eine Assoziation bilden, obgleich man schon hier in der Assoziationstheorie nicht ohne selbständige Repräsentationen in den Wortvorstellungen auskommen wird. Die Farbe aber z. B. und die ihr zugehörige Ausdehnung als psychische Inhalte werden aber miteinander nicht in der Form einer Assoziation verbunden, denn die Farbe kann nie unabhängig von irgendwelcher Ausdehnung anschaulich vorgestellt werden, etwa so wie der optische Eindruck der Farbe unabhängig von ihrem Namen. Mit anderen Worten, die Form der Verbindung der Farbe und der Ausdehnung als psychischer Inhalte ist nicht eine Assoziation, da sie nie voneinander dissoziiert werden können, etwa so wie zwei Inhalte, die durch raumzeitliches Schema getrennt und verbunden werden[1]). Daher reproduziert auch nicht die Vorstellung der Farbe eine solche der betreffenden Ausdehnung, sondern beide bilden eine gegenständliche Struktur, die einheitlich reproduziert wird. Bei der Vorstellung der Farbe ist die Ausdehnung schon mitgegeben, die ganze Struktureinheit ist schon mit diesem einen Moment mitgegeben.

2. Ähnlich liegt der Fall auch bei der Verbindung der Fundamente in einem Beziehungsbewußtsein. Bei den konkreten Formen des Beziehungsbewußtseins ist dasselbe an die Fundamente derart gebunden, daß sie zusammen eine einheitliche Bewußtseinsstruktur bilden, ohne daß die Möglichkeit gegeben ist, das konkrete Beziehungsbewußtsein unabhängig von der Intendierung der Fundamente zu erleben. Die kategorialen Formen treten zwar einmal mit diesen, einmal mit anderen Fundamenten vereinigt auf, doch sind sie im tatsächlichen Erlebnis gerade dadurch wesentlich auch an inhaltliche Funda-

1) Vgl. dazu ähnliche Ausführungen C. Stumpfs, Tonpsychologie. Bd. I. S. 92f., Anm. Über den psychologischen Ursprung der Raumvorstellungen S. 49.

mentierung gebunden, ähnlich wie die Vorstellung Farbe an die betreffende Repräsentation der Ausdehnung.

Beim bloßen Verständnis z. B. des Wortes Gleichheit liegt zwar ein spezifischer Akt vor, der an keine Fundamentierung im obigen Sinne gebunden ist, dieser Akt ist aber kein Beziehen und kein Bewußtsein der bestehenden Beziehung. Dieser Fall kann daher nicht als eine Gegeninstanz gegen unsere Lehre von wesentlicher Verwebung des Beziehungsbewußtseins mit der Fundamentierung herangeholt werden. Die Beziehungserlebnisse, in welchen infolge ihrer Undifferenziertheit die inhaltliche Repräsentation der Fundamente momentan nicht ausgesprochen zum Bewußtsein kommt, können auch nicht als fundamentlos angesehen werden. Denn bei der weiteren Entwicklung und Differenzierung des Beziehungsgedankens kommt seine Bindung an die oder jene Fundamente deutlich zum Bewußtsein. Die früher anscheinend nicht erlebten Fundamente werden nachträglich so sicher und gegenständlich getreu bestimmt, daß kein Zweifel an der ursprünglichen Fundamentierungsstruktur des Beziehungserlebnisses möglich ist. Sogar bei der Erfassung der wahrnehmungsmäßig vermittelten Beziehung der Gleichheit kommt es oft vor, daß an dem Wahrnehmungsbild die bestehende Beziehung gesetzt wird, wobei die Bestimmung der Fundamente — die Herausdifferenzierung der als gleich erkannten Elemente der Bildung — nur nachträglich stattfindet[1]). Ebenso finden solche Rückbestimmungen der Fundamente an einer konkreten Beziehungssetzung statt in den Zusammenhängen der komplizierten Denkprozesse, wie eine (noch nicht publizierte) Untersuchung von Olga Marum über »Formulierung des Gedachten« nachweisen soll.

Die Beziehung und ihre Fundamente, als nachweisbare Momente eines Beziehungserlebnisses, sind somit auch in diesen Fällen keine voneinander abtrennbaren selbständigen Inhalte. Der Versuch, das Assoziationsschema auf die psychische Verbindung zwischen der Beziehung und ihren Fundamenten anzuwenden, muß daher aus prinzipiellen Überlegungen abgelehnt werden. Die Tatsachen der reproduktiven Wirksamkeit des Beziehungsbewußtseins bedeuten noch nicht, daß diese Wirksamkeit Folge einer Assoziation ist.

3. Zwecks Erhärtung dieser Betrachtungsweise des Beziehungsbewußtseins lasse ich eine Prüfung der Argumente von Michotte und Rancy folgen, die eine klare Theorie des Beziehungsbewußtseins

1) Siehe: Über Abstraktion der Gleichheit. Arch. für die ges. Psychol. Bd. XII, bes. S. 443ff.

als eines assoziativen Vermittlers zwischen den Fundamenten folgerichtig durchgeführt haben. Michotte und Rancy finden, daß das Vorhandensein des Beziehungsbewußtseins in einem Reproduktionsprozeß kaum in hohem Maße das Auffinden des zweiten Fundaments begünstige. Die Beziehung spielt somit eine große Rolle bei der Reproduktion und muß daher als ein vom Reizwort reproduzierter Inhalt betrachtet werden, der mit demselben zusammen auf das Erscheinen des Reizwortes einwirkt (a. a. O. S. 23)[1]. Zu dieser Ausführung ist zu bemerken, daß die Folgerung der Autoren nur dann zwingend ist, wenn es vorher nachgewiesen ist, daß die Verbesserung der Leistung ausschließlich durch assoziative Hilfen verursacht werden kann. Wenn nur eine Art von Hilfen die Reproduktionsleistung verbessert, so bedeutet eine Verbesserung im Falle des Beziehungsbewußtseins das Vorhandensein einer solchen charakteristischen Hilfe. Aber dieses »nur« ist eine weiter nicht bewiesene Voraussetzung der Autoren, sie sollte gerade bewiesen werden, so daß in dem Argument von Michotte und Rancy ein übrigens bei der Assoziationspsychologie häufiger Zirkel vorliegt.

a) In einer gewissen Anzahl der Versuche fanden Michotte und Rancy, daß die eindeutigen Relationen wie Kausalität, Finalität in ihrer Anwendung auf die Fundamente während der Reproduktion umgekehrt angewandt werden: was als Folge gelten soll, schien in der Reproduktion zuerst Grund zu sein usw. Die Autoren denken, diese Fälle könnte man nicht erklären, falls das Bewußtsein der Relation sich unter dem Einfluß der beiden Fundamente entwickeln sollte: denn in diesem Falle müßte doch die Anwendung der Beziehung korrekt geschehen (S. 24). Nehmen wir mit den Autoren an, daß bei der Reproduktion die auftauchende Beziehung nicht unbedingt durch Repräsentation beider Fundamente ins Bewußtsein gerufen wird, sondern, daß dazu manchmal bloß das eine Fundament genügt. Aus dieser Annahme folgt aber meines Erachtens nicht, daß bei der Entwicklung des Beziehungsbewußtseins unter dem Einflusse des einen Fundaments eine assoziativ bedingte Reproduktionstendenz vorliegt, die von diesem Fundament ausgeht. War einmal das Beziehungsganze gestiftet, so hat das Fundament neben seiner unabhängigen inhaltlichen Charakterisierung noch eine Akzentuierung bekommen, die das Fundament als zu diesem Beziehungsganzen gehörenden stempelt. Dieser Akzent haftet dem Inhalt wie eine momentane Bedeutungs-

1) Siehe über die Versuchsanordnung von M. und R. Arch. f. ges. Psych. Bd. XXXVI, S. 427 Anm.

sphäre oder Färbung an und wird mit ihm, eigentlich an ihm, reproduziert. Das Auftreten des Beziehungsbewußtseins ist durch die Differenzierung oder die relative Verselbständigung dieser dem Inhalte anhaftenden Sphäre bedingt. Es wird nicht etwas zu dem Inhalt hinzureproduziert, sondern ein ihm schon anhaftendes Moment durch ausdrückliches Betonen nur ausgesondert. Das was ausgesondert wird, »die Beziehung«, ist nicht ein neben dem Fundament existierender selbständiger Inhalt, sondern bloß seine durch die frühere konkrete Beziehung bedingte Erlebnisweise. Daß diese Erlebnisweise auch das Zeichen des zweiten Fundaments trägt, ist selbstverständlich, da alles einen Komplex bildete. Das vom ersten Fundament ausgesonderte Moment ist somit von beiden Fundamenten aus konkretisiert und trägt daher in sich auch die Charakteristik des zweiten Terminus. Eben durch diese zweiseitige Bestimmung wird die von Michotte und Rancy beobachtete Umkehrung der Beziehung bedingt. Von dem ersten Fundament löst sich sozusagen seine Erlebnisweise heraus, die zugleich die Erlebnisweise des zweiten Fundamentes ist und darum nicht immer vollkommen eindeutig auf das erste Fundament hinweist. Bei der reproduktiven Verselbständigung dieser gemeinsamen Erlebnisweise kann daher das Moment, welches einem Fundament zugekehrt ist, dem anderen zugesprochen werden. Die Behauptung Michotte und Rancys, daß die Anwendung der Beziehung korrekt sein müsse, wenn ihr Bewußtsein unter dem Einflusse beider Fundamente entstünde, muß daher in sein Gegenteil umgeändert werden. Sie hätten vielleicht recht, wenn das zweite Fundament bei der Entstehung des Beziehungsbewußtseins als ein fertiger, selbständiger, aber noch nicht ganz präsenter Inhalt wirksam wäre. Diese inhaltliche Gegebenheit des zweiten Fundaments ist aber empirisch genommen nicht das reproduzierende Moment für das Beziehungsbewußtsein, sondern umgekehrt sein Reproduktionseffekt: Nur aus dem Ganzen der Erlebnisweise, die mit der Reproduktion des ersten Fundamentes gegeben ist, entwickelt sich das zweite Fundament.

b) Nach dem Erscheinen der Beziehung, führen Michotte und Rancy aus, wird das Reaktionswort manchmal entweder nicht reproduziert oder nicht wiedererkannt. Wenn daher das Reaktionswort bei der Reproduktion der Beziehung auf eine dunkle Art im Bewußtsein gegeben wäre, und dazu gedient hätte, die Beziehung zu bilden, so könnte es nicht im Moment seines Erscheinens den Charakter des Neugekommenen haben (S. 24). Nehmen wir vorläufig mit den Autoren an, daß eine dunkle Art der Gegebenheit im Bewußtsein die Über-

raschung oder die Inkongruenz zwischen der subjektiven Beurteilung und dem objektiven Tatbestand der Reproduktion ausschließt. Was beweist dann die angeführte Tatsache? Doch nur die Nichtwirksamkeit des zweiten Fundamentes als eines isolierten Inhaltes bei der Reproduktion der Beziehung. Damit ist aber noch nicht gesagt, daß das zweite Fundament in seiner Zugehörigkeit zum konkreten Beziehungserlebnis nicht als irgendeine Bestimmung bei der reproduktiven Formation der Beziehung wirksam war. Die obige Annahme ist außerdem noch anfechtbar. Es ist doch sehr wahrscheinlich, daß eine und dieselbe undeutliche, undifferenzierte Gegebenheit im gleichen Maße manchen Inhalten zugleich entspricht, bei einer solchen Repräsentation wird wohl die Überraschung oder der sichere Neuheitseindruck bei vollkommener Reproduktion des Inhaltes in dem vorhergehenden Erlebnis begründet sein. Das wird besonders der Fall sein, wenn die Vp. sich bei dem Besinnen auf das Reaktionswort zuerst in einer entlegenen Sphäre bewegt.

Alles zusammengefaßt, müssen wir den Schluß ziehen, daß der Beweis für den assoziativen Charakter der Beziehung in diesen zwei Fällen nicht erbracht ist. Aber wir gehen noch weiter. Nimmt man an, daß die Beziehung ein drittes Glied in der Assoziation mit zwei Fundamenten ist, so ist es nicht erklärlich, warum dieses Glied gerade zu einem Zwischenglied der Reproduktion werden muß. Bei der Einprägung haben wir doch die Folge: das erste, dann das zweite Fundament und erst dann die Beziehung. Wie kommt es dazu, daß, obgleich die Aufgabe sich in erster Linie auf die Reproduktion des zweiten Fundamentes richtet, die Beziehung nicht nur die Assoziationsfolge, sondern auch noch die Aufgabenwirksamkeit durchbricht und sofort nach dem ersten Fundament ins Bewußtsein tritt? Auf diese Frage wird die assoziative Auffassung des Beziehungsbewußtseins schwerlich eine Antwort geben können. Die sog. initiale Reproduktionstendenz, derzufolge bei Gegebenheit eines Zwischengliedes die Neigung vorliegt, nicht das nächste Glied, sondern die Reihe von Anfang an zu reproduzieren, kann man in unserem Falle nicht anführen; denn bei der Einprägung in der Reihenfolge 1, 2, 3 (Fundament, Fundament, Beziehung), nach der Darbietung 2 nicht die Reihenfolge 1, 2, sondern eben 3, 1 reproduziert wird, bei der Darbietung 1 die Folge 3, 2 und nicht 2, 3 stattfindet.

Indessen von unserem Standpunkt ist das Auftreten des Beziehungsbewußtseins in der Reproduktion vor dem zweiten Fundament nichts anderes als eben die typische Form des Reproduktionsprozesses, der nicht auf einer assoziativen Reihenfolge der Inhalte

beruht, sondern auf der Herauslösung der Momente aus dem Ganzen der konkreten Beziehung, das im Erlebnis eine determinierende Rolle spielt. Wird zwischen zwei Fundamenten eine Beziehung gestiftet und gehen sie tatsächlich in diese Beziehung ein, so ist schon bei dem Einprägungsversuch das Beziehungsbewußtsein nicht ein selbständiges Moment in der Assoziation dreier Inhalte, sondern die Abbreviatur des ganzen konkreten Erlebnisses in der nicht inhaltlich und trotzdem individuell bestimmten Erlebnisweise[1]). Die Akzentuierung dieser das Ganze repräsentierenden Erlebnisweise ist bei weitem bedeutsamer und eindrucksvoller als die Bestimmung der Inhalte, die das Beziehungsganze bloß fundamentieren, nicht aber dirigieren. Das erste Fundament bekommt durch das Beziehungsganze einen Akzent, der bloß einen Hinweis auf die aktive Bedeutung des Ganzen darstellt. Das Fortschreiten von den weniger zu den mehr akzentuierten Präsentationen des Ganzen ist die eigentliche Form der Reproduktion der psychischen Einheiten, die wir im letzten Kapitel als den Organisationscharakter dieser Einheiten charakterisieren werden. Diese Richtung der Reproduktion, sowie die Bevorzugung der Reproduktionswege, die mit der Aktivität verbunden sind, führen zu der Herauslösung des Beziehungsbewußtseins vor dem zweiten Fundament. Schreitet der Erinnerungsprozeß weiter, so erscheint auch das zweite Fundament im Bewußtsein, tritt aber wieder nicht als einfaches Glied einer assoziativen Kette auf, sondern als eine inhaltliche Ausfüllung der schon individuell bestimmten Erlebnisweise des Beziehungsganzen. Nur diese inhaltliche Verselbständigung des zweiten Fundamentes kann von der mechanischen Assoziation zwischen beiden Fundamenten unterstützt werden. (Die Art dieser Unterstützung und das psychophysiologische Schema für den Reproduktionsvorgang habe ich in voriger Abhandlung besprochen.)

Im gewissen Sinne nähern sich auch Michotte und Rancy meiner Auffassung, sobald sie das Eigentümliche der beobachteten Tatsachen ziemlich voraussetzungslos zu beschreiben versuchen: »Die Beziehung bildet im Moment ihrer Produktion mit den Fundamenten eine Komplexion höherer Ordnung, wobei die Fundamente und die Beziehung miteinander intim verbunden werden. Vom Standpunkt der rein assoziativen Gesetze müssen deswegen die Reproduktionstendenzen, die beide Fundamente unter sich und mit der Relation verbinden, besonders energisch sein. Die Elemente sind verbunden wie Teile

1) Vgl. ähnliche Auffassung bei H. Gomperz, Weltanschauungslehre. Bd. I. S. 207ff.

desselben Ganzen, und wenn das Reizwort und die Beziehung gegeben sind, bilden sie nicht nur eine assoziative Konstellation, sondern sie präsentieren für die Vp. den größten Teil einer Komplexion, deren fehlender Teil gefunden werden muß. Dieser größte Teil des Ganzen wird daher als qualitative Determination, als eine logische Vorwegnahme des Reaktionswortes bezeichnet (S. 26f).

Diese interessante Tatsache wird aber von den Autoren nicht weiter verfolgt. Das ist eigentlich sehr charakteristisch für die Theorie, mit welcher sie von vornherein arbeiten. Denn das Assoziationsschema kann tatsächlich nichts anfangen mit dieser Vorwegnahme des zu reproduzierenden Inhaltes, welche sich in die funktionale Verwebung der Verhaltungsweise und des Inhaltes auflösen läßt. Diese Determination durch das Beziehungsbewußtsein wird von den Autoren bei dem vorgenommenen Vergleiche des logischen und mechanischen Gedächtnisses auch ausdrücklich außer acht gelassen. Die Begründung dafür lautet: »Reproduction définie« sei weit davon entfernt, das typische Schema des logischen Reproduzierens zu bilden (S. 81). Das Vorkommen der Beziehung als Vermittler soll überhaupt seltener sein als der Gebrauch der vorstellungsmäßigen Vermittler (S. 74). Meines Erachtens klingt diese Begründung besonders befremdend angesichts des ständigen Betonens der Autoren, daß die untersuchten logischen Bedingungen bloß einen primitiven Fall darstellen. Die Autoren vermuten doch selbst, daß bei den höheren logischen Gedächtnisleistungen Faktoren wirksam werden, die bei ihren Versuchen bloß eine untergeordnete Rolle gespielt haben (S. 72). Wenn aber schon beim primitiven logischen Ganzen eine »Reproduction définie« sich geltend macht, welche durch das Assoziationsschema nicht erschöpft wird, darf dieser Fall bei dem Ausbau der Theorie, die gerade auch das Logische im Gedächtnis erfassen sollte, nicht übersehen werden.

Daß dieser Fall der »Reproduction définie« in den Versuchen von Michotte und Rancy so selten aufgetreten ist, liegt nicht etwa daran, daß es kein typisches Schema des logischen Reproduzierens bildet. Das logisch Ganze ist in den Versuchen von Michotte und Rancy keineswegs primitiv, dieses Ganze ist bloß unter Bedingungen hergestellt, die allein nur den assoziativen Ablauf hervortreten lassen. Die von Michotte und Rancy angewandten Verbindungen sind nämlich so allgemein geläufig, daß zwischen den einzelnen Gliedern in manchen Fällen sehr starke, alte Assoziationen obwalten müssen, welche den ganzen Reproduktionsversuch von vornherein beeinflussen. Zur Illustration greife ich aus dem mitgeteilten Material

einzelne Wortpaare heraus: Vater — Kind, Himmel — Stern, Hitze — Kälte, Instinkt — Vererbung, Lied — Refrain, Kanal — Navigation, Lehrer — Schüler, Kloster — Mönch, Musik — Poesie, Absinth — Kognak. Da die in diesen Verbindungen gegebenen ursprünglichen Assoziationen ziemlich stark sind, so kann schon eine einzige Darbietung bei der Einprägung genügen, um die Bereitschaft jedes einzelnen Fundaments so zu erhöhen, daß die Reaktion in der Form einer mechanischen Reproduktion geschehen kann.

Durch die Geläufigkeit der dargebotenen Verbindung der Fundamente kann nicht nur das seltene Auftreten der »Reproduction définie« erklärt werden, sondern auch die relativ geringe Zahl der eigentlichen Beziehungssetzungen bei der Einprägung. Ist die alte Assoziation zwischen den Fundamenten, d. h. die Verbindung zwischen ihnen auf Grund früherer Erfahrungen der Vp. stark genug, so werden die momentanen Einprägungsverbindungen sehr selten den Charakter einer ausgesprochenen Beziehungsstiftung haben. Man wird sich nämlich nur mit dem bequemen nicht ausgefüllten Wissen begnügen, daß es zwischen den Fundamenten eine sinnvolle Beziehung gibt. Die Beziehung wird dabei einerseits nur intendiert, andererseits bloß in der Form der allgemeinen Zugehörigkeit beider Fundamente erlebt. Die Mehrzahl der Beziehungen wird mit anderen Worten sich dem Charakter des kategorialen Meinens sehr nähern. Auf diese Weise wird das Beziehungsbewußtsein neben den Fundamenten eine mehr oder minder starke inhaltliche Abgrenzung finden und daher in einen assoziativen Prozeß eingehen können. Die Möglichkeit eines assoziativen Prozesses ist in diesem Falle somit nur dadurch gegeben, daß die Auswahl des Materials von vornherein eine starke assoziative Verbindung zwischen den Fundamenten bedingt hat. Es sei noch bemerkt, daß bei solchem Material infolge des raschen Automatismus der Reproduktion die subtile phänomenologische Charakteristik des Beziehungsbewußtseins sich nicht gut beobachten lassen wird.

Michotte und Rancy nehmen folgende Assoziationen an, die die korrekte Reproduktion sichern, falls die Beziehung schon während der Einprägung aufgetreten ist. Das Auftreten des Vermittlers, d. h. der Beziehung bei dem Reproduktionsversuch wird bedingt durch: 1) eine ursprüngliche Assoziation dieses Vermittlers mit dem Fundament; 2) eine simultane Assoziation mit dem Fundament, die bei der Einprägung geschaffen ist. Nachdem der Vermittler reproduziert ist, wird das Erscheinen des zweiten Fundamentes gesichert durch 3) die in der Einprägung geschaffene Assoziation dieses Fundamentes mit dem ersten; 4) die ursprüngliche Assoziation des zweiten Funda-

mentes mit dem Vermittler; 5) seine simultane Assoziation mit dem Vermittler und 6) eine eventuelle ursprüngliche Assoziation zwischen beiden Fundamenten. Von den ursprünglichen Assoziationen kommen nicht die stärksten zur Geltung, sondern die, welche mit der Einprägungsassoziation in einer Richtung liegen. Die Einprägung verursacht somit eine Auswahl unter verschiedenen Assoziationsrichtungen. Da nach der Annahme der Autoren die ursprünglichen Assoziationen nur sehr schwache Energie besitzen, müssen die Einprägungsassoziationen besonders stark sein, um den Gebrauch der ursprünglichen zu ermöglichen. Da aber bei einer einzigen Darbietung allein sehr schwache Assoziationen gesichert werden, so muß in diesem Falle noch ein Faktor wirksam sein, der als assoziative Wahlverwandtschaft bezeichnet wird. Diese »affinité élective« ist nichts anderes als die spezifische Energie der Assoziationen, welche unter bestimmten Inhalten (die dem Sinne nach zueinander gehören) gestiftet sind. Unter diesem Faktor fassen die Autoren, wie es scheint, zwei Sachverhalte zusammen, die vom assoziationspsychologischen Standpunkt auseinander gehalten werden können, nämlich: a) eine höhere Bereitschaft einzelner als Assoziationsglieder festzuhaltender Inhalte gegenüber anderen und b) eine stärkere Reproduktionstendenz, die einzelnen Inhalten als solchen im Vergleich zu anderen anhaftet. Eine assoziative Wahlverwandtschaft scheint nach den Autoren gerade zwischen den einzelnen Fundamenten und der Beziehung zu bestehen. Wenn also zwei Fundamente sich miteinander sehr schwach assoziieren, kann sich zwischen ihnen ein Vermittler einschieben, der mit jedem einzelnen von ihnen eine Affinität besitzt und somit eine bedeutende Hilfe für die Reproduktion schafft.

Bei allen diesen Vorzügen der Reproduktion durch die Beziehungen glauben die Autoren durch die Analyse der Assoziationen nachgewiesen zu haben, daß das logische Gedächtnis von dem mechanischen prinzipiell nicht verschieden ist. Denn in beiden Fällen glauben sie dieselben Assoziationsmechanismen aufgedeckt zu haben, falls man von der Reproduction définie absieht. Die methodologische Berechtigung einer solchen Vernachlässigung scheint mir aber, wie oben ausgeführt, in keiner Weise vorhanden zu sein.

Aber sehen wir schließlich von dieser Abrundung der Theorie durch eine Vernachlässigung der Tatsachen, die man selbst hervorgehoben hat, ab. Fragen wir uns vielmehr, unter welchen konkreten Bedingungen können die von den Autoren postulierten Assoziationen gestiftet werden? Da ist zuerst die ursprüngliche Assoziation des Beziehungsbewußtseins mit dem Fundament. Falls das Beziehungs-

bewußtsein wie ein selbständiger Inhalt in der Assoziationskette wirksam ist, bei welchen psychischen Situationen kann dann eine eigentliche Assoziation zwischen der Beziehung und dem Fundament geschaffen werden? Da die Beziehung sich mindestens auf zwei Fundamente aufbauen muß, so wird neben der Assoziation zwischen der Beziehung und dem Fundament auch eine entsprechende Assoziation zwischen den beiden Fundamenten selbst geschaffen werden. Nun nehmen aber die Autoren an, daß diese letzte Assoziation sehr schwach ist, weil die Fundamente miteinander in der früheren Erfahrung nicht verbunden waren. Wann soll dann die Assoziation zwischen der Beziehung und dem Fundament zustande kommen? Speziell im Falle des kategorialen Bewußtseins wird man, glaube ich, schwerlich ein ursprüngliches Erlebnis nachweisen können, bei dem die gedachte Bedeutung der Gleichheit oder der zeitlichen Sukzession z. B. mit einem selbständigen Vorstellungsinhalt wie Lampe, Gas oder Tugend im Bewußtsein nebeneinander gegeben ist. Falls ein isoliertes kategoriales Beziehungsbewußtsein zu einem wirksamen Assoziationsglied werden könnte, so dürfte man auch annehmen, daß diese Rolle des wirksamen Zwischengliedes auch irgendeine gerade präsente, momentan nicht anwendbare Beziehung übernehmen könnte, da bei einer solchen assoziativen Auffassung des Beziehungsbewußtseins der Sinn der gestifteten Relation (der eigentlich den Nervus vivendi der ganzen Stiftung bildet) vollkommen irrelevant ist. Er wird bei dieser Auffassung höchstens ein aus der Assoziation abgeleitetes Moment bilden. Doch wird niemand ernst behaupten wollen, daß beliebige Kategorien in einem bestimmten Beziehungszusammenhang die assoziationsstiftende Rolle übernehmen können, abgesehen davon, daß solche nicht gültige Beziehungen das Bewußtsein in der Tat nie belästigen. Versteht man dagegen unter der primären Assoziation zwischen Beziehungsbewußtsein und Fundament das sinnvolle Gebundensein beider in einem vollgültigen Beziehungsbewußtsein, so hat man nicht das Beziehungsganze auf die Assoziation zurückgeführt, sondern umgekehrt zur Voraussetzung der Assoziation die Wirksamkeit des Beziehungsganzen gemacht. Wir haben daher ein gewisses Recht, die »Reproduction définie« tatsächlich als einen typischen Fall der Beziehungswirksamkeit zu betrachten.

Auch bei den konkreten Beziehungserlebnissen läßt sich schwer von einer ursprünglichen Assoziation zwischen den Fundamenten und der Beziehung sprechen. Diese Beziehung entsteht ja nur dann, wenn beide Fundamente aufeinander bezogen werden, und ist je nach den momentanen Zielen immer etwas Neues und Ursprüngliches.

Für das Zustandekommen der ursprünglichen Assoziation zwischen den Fundamenten und dem konkreten Beziehungsbewußtsein müßten übrigens die Fundamente öfter in dieser konkreten Weise verbunden sein. Das kann aber im Sinne der Autoren nicht der Fall sein, da nach ihrer Voraussetzung die ursprüngliche Assoziation zwischen den Fundamenten nur selten vorhanden ist und sehr schwach werden muß. Sie teilen auch nie mit, daß die Vp. bei der Stiftung der Beziehung sich derselben Verbindung aus früherer Erfahrung je erinnert haben.

Als zweite wirksame Verbindung wird eine simultane (bei der Einprägung geschaffene) Assoziation der Beziehung mit dem Fundament aufgestellt. Tatsache ist, daß beide Fundamente in der Einprägung durch den bewußten Beziehungsakt in eine eigentümliche Einheit eingehen, die in der Natur der Fundamente wie in der Natur des Beziehungsaktes begründet ist. Tatsache ist, daß diese bewußte Einheit von Fall zu Fall sich ändert und in dieser ihrer individuellen Gestalt uns von einem Fundament auf das andere mit gewisser Eindeutigkeit zu bringen vermag. Tatsache ist, daß diese Einheit, solange sie wirklich eine Einheit bleibt, die Fundamente irgendwie in sich enthält. Was macht aber die assoziative Auffassung aus all diesen Tatsachen? Der Beziehungsakt als solcher wird als irrelevant angesehen, denn die Assoziation wird doch nur durch das tatsächliche Nebeneinander der Inhalte geschaffen. Die eigentümliche Einheit und ihre Individualität müssen als epiphänomenale Täuschungen gelten, denn nur durch das überall gleiche Nebeneinander kann eine allgemeine Assoziationsmechanik geschaffen werden. Anstatt des (der Inhärenz ähnlichen) Verhältnisses zwischen den Fundamenten und dem Beziehungsbewußtsein wird eine reale Selbständigkeit der Beziehung proklamiert, denn sonst liegt keine eigentliche assoziative Verbindung vor. Was bedeutet dann noch für die Psychologie die Mannigfaltigkeit des psychischen Geschehens, ja das psychische Geschehen überhaupt, wenn die bewußten Tatsachen durch außerbewußte Schemata einfach ersetzt werden dürfen, von denen zu den Tatsachen absolut kein Weg führen kann?! Aber lassen wir diese Fragen beiseite. Fragen wir bloß, wie kann eine simultane Assoziation zwischen dem Fundament und der Beziehung entstehen? Doch nur innerhalb der Beziehungssetzung selbst. Somit müssen wir, bei der reproduktiven Wirksamkeit des Beziehungsbewußtseins billigerweise dem Akt der Setzung, durch den erst die Assoziation entstehen kann, mindestens eine solche Rolle zuschreiben wie der Assoziation. Nimmt man in diesem Falle die Wirksamkeit der Wahlverwandtschaft an, so muß man doch sofort fragen, warum bildet

die Beziehung eine wirksamere Einheit mit den einfachen Inhalten als diese Inhalte untereinander? Durch welche innere Mechanismen wird es weiter verursacht, daß der Vermittler in die Assoziation einspringt, wenn sich dieselbe zu schwach erweist? Es genügt die Fragen zu stellen, um einzusehen, daß das Assoziationsschema mit seinen Ergänzungen mehr unlösbare Probleme entstehen läßt als in eine befriedigende Erklärung auflöst.

Für die Assoziationen des zweiten Fundamentes mit dem Vermittler (4 und 5) gelten dieselben Überlegungen und Fragen, da es sich um dieselbe Art der ursprünglichen und simultanen Assoziationen zwischen Vorstellungsinhalten und Beziehungsbewußtsein handelt.

Als Assoziationen müssen dagegen die Verbindungen angesehen werden, die zwischen den isolierten Inhalten auf Grund der früheren Erfahrung bestehen und bei der Darbietung im Versuch geschaffen werden, nämlich die ursprüngliche (6) und die in der Einprägung geschaffene Assoziation (3) zwischen den Fundamenten. Diese Assoziationen können aber allein den Reproduktionsprozeß nicht bewirken, denn man muß annehmen, daß die letztere Assoziation infolge der bloß einmaligen Darbietung sehr schwach ist und die erstere (bei ungeläufigen Paaren) einen ähnlichen Effekt besitzen muß. Die Rolle dieser Assoziationen in dem Reproduktionsprozeß, die nebenbei bemerkt doch auch nur innerhalb eines sinnvollen Zusammenhanges geschaffen werden, besteht darin, daß sie die Inhalte als isolierte Momente hervortreten lassen. Bei dem Übergang der Reproduktion von einem Inhalt zu dem anderen wird ihre Selbständigkeit als abgegrenzter Inhalt gewissermaßen hervorgehoben, da ihre Verbindung auch bei der Einprägung diesen Charakter trägt. Ist die inhaltliche Selbständigkeit des einen Fundaments durch die isolierte Reizwirkung in dem Trefferverfahren betont, so entwickelt sich auch das zweite Fundament in seiner inhaltlichen Selbständigkeit im Bewußtsein infolge der assoziativen Unterstützung von seiten des ersten Inhaltes. Der Assoziation, die ein Derivat des Beziehungsbewußtseins ist, kommt somit nur die Bestimmung der inhaltlichen Form zu, in der die Effekte des Reproduktionsprozesses schließlich ins Bewußtsein treten.

II. Organisationscharakter des Psychischen.

1. In der kritischen Analyse der Assoziationstheorie zeigte sich, daß der Begriff seinen Ausgangspunkt nicht von der psychischen Mannigfaltigkeit nimmt, sondern von der naturwissenschaftlichen Konstruktion des Elementes, der Synthesierung, der raumzeitlichen

Einheit, welche der psychischen Konstitution nicht gerecht werden können. Die empirische Charakteristik der psychischen Einheiten zeigt aber zuerst nichts von der raumzeitlichen Konstruktion der äußeren Realität. Raumzeitliche Bindung betrifft nicht die psychischen Elemente, sondern die relativ selbständigen physikalischen Grundlagen derselben. Die psychischen Elemente sind dagegen durch den Organisationscharakter gebunden. Darin fasse ich alle die Merkmale zusammen, welche die psychischen Einheiten von den physischen Verbindungen unterscheiden. Von der Verbindung der psychischen Elemente kann eigentlich nicht gesprochen werden, weil sie keine primäre relative Selbständigkeit besitzen können. Sie gewinnen bloß eine relative Selbständigkeit, und zwar nur in dem Maße, in dem sie aus der primären Einheit ausscheiden, d. h. insofern sie die Charakteristik dieser psychischen Einheit und damit manchmal den Charakter des Psychischen überhaupt verlieren. Hier liegt ein Vorgang, der in gewissem Maße der Ausscheidung der einzelnen Teile eines lebendigen Organismus analog ist. Auch hier wird ein Teil selbständig, indem er entweder eine neue Organisation aufweist, die eigene Teile besitzt, oder von der primären Organisation sich so weit abtrennt, daß er überhaupt jede lebendige Charakteristik verliert.

2. Wir sind somit in das Gebiet der manchmal sehr gefährlichen biologischen Analogien eingetreten, und ich möchte schon am Anfang dieser Betrachtung den Gesichtspunkt klarlegen, der solche Analogisierung rechtfertigt und zugleich in ihrer Bedeutung begrenzt. Ich will mit dieser Analogisierung nicht im geringsten eine Psychologie vertreten, die aus der Zugehörigkeit der psychischen Erscheinungen zu der großen Klasse der Lebensäußerungen überhaupt eine so weitgehende methodologische Gleichheit erschließt, daß das Spezifische der psychischen Momente, ebenso wie bei der physikalischen Kategorisierung, verloren geht. Es ist aber zweckmäßig, gegenüber dieser letzteren, noch fest wurzelnden Betrachtungsweise, an dem schon geläufigen Begriff der biologischen Organisation anknüpfend, die Eigenart des Psychischen darzutun. Denn von dieser Seite ist der grundlegende Unterschied von den raumzeitlich bedingten Verbindungen am besten zu sehen. Dabei soll aber eine weitere Anwendung der spezifisch biologischen Prinzipien auf Psychologie hier nicht stattfinden, da sie uns zu dem öfters erprobten Spiel verleiten kann, die psychologischen Tatsachen mittels einer biologisch klingenden Nomenklatur umzutaufen, hinter der aber meistens bloße unverifizierbare biologische Hypothesen stecken. Der theoretisch uns nicht bindende

Gebrauch des Organisationsbegriffs kann aber, wie weiter zu zeigen ist, zu der spezifisch psychologischen Fragestellung und Beleuchtung mancher Probleme, vor allem der Reproduktion, führen. Er wird die allgemeinste Ordnungskategorie des Psychischen darstellen, innerhalb der die eigentliche psychologische Arbeit und Analyse, Feststellung der gesetzmäßigen Zusammenhänge und die Reduktion des Einzelnen auf das Allgemeine stattfinden soll. Mit anderen Worten, mit der folgenden Aufstellung des Begriffs soll keine einzelwissenschaftliche Bestimmung innerhalb der psychologischen Verläufe präjudiziert werden. Unter diesem Vorbehalt können wir aber unter dem Begriff der Organisation der psychischen Einheiten zweckmäßig die spezifischen Eigentümlichkeiten dieser Einheiten zusammenfassen.

3. Vor allem fällt es auf, daß alle psychischen Einheiten (ob sie durch die Auffassung oder durch andere Ursachen zustande gekommen sind) immer eine Einheitlichkeit in der Funktionsart darstellen, indem sie z. B. als Komplexe einheitlich reproduziert werden oder als Ganzes in einer neuen Verbindung auftreten oder als Ganzes durch das Gedächtnis modifiziert werden. Die einzelnen Teile sind darin nur so weit selbständig, als es dem Ganzen zugute kommen kann: eine Vorstellung löst sich z. B. aus dem Komplex nur dann heraus, wenn mit ihrer Hilfe das Ganze leichter repräsentiert werden kann. Als eine Organisation dokumentiert sich die psychische Einheit auch durch die Veränderung des gesamten Erlebnisses, die mit der Veränderung jedes einzelnen seiner Momente eintritt[1]).

Die Einheit der einzelnen Organisationen innerhalb der Erlebnistotalität macht sich geltend durch die Abgrenzung, welche in einem relativ geschlossenen Kreise der funktionalen Abhängigkeiten gegeben ist. Wenn die Differenzierung innerhalb der Einheit die funktionelle Mechanik vereinfacht, so tritt eine statische Verselbständigung der Einzelmomente ein. Das ist z. B. der Fall bei der Verselbständigung der Einzelvorstellungen und der damit verbundenen assoziativen Mechanik. Neben der Differenzierung der Teile geht in der psychischen Organisation auch eine Integration des Ganzen einher, so daß die beiden Veränderungen des Ganzen zwei Seiten eines und desselben Entwicklungsprozesses bilden und sich gegenseitig bedingen[2]). Diese Seite des psychischen Prozesses zeigt sich in allen psychischen Zusammenfassungen, Begriffsbildungen usw.

1) Vgl. dazu Krügers Komplexentheorie in seiner Entwicklungspsychologie. Leipzig 1915, und H. Volkelt, Vorstellungen der Tiere. Leipzig 1914.

2) Es sei hier auf die ähnlichen Gesichtspunkte in der Psychologie Spencers hingewiesen, der auch den Begriff der Integration hervorgehoben hat.

Das Ganze einer psychischen Neubildung erfüllt dabei selbständige Funktionen, die auf die Funktionen der Elemente nicht zurückführbar sind. Dieses Moment war eigentlich auch durch die Aufstellung des »Prinzips der schöpferischen Synthese« durch Wundt anerkannt worden. Es muß aber bei der Aufdeckung der Eigenart der psychischen Organisationen noch viel mehr betont werden, als in dieser »Synthese« enthalten ist. Die Einzelfunktionen der Elemente werden nämlich durch die psychische Einheit so weit absorbiert, daß — wie in jeder vitalen Organisation — die einzelnen Glieder bis zu einem gewissen Grade ausfallen können, ohne daß die Einheit dabei zerstört wird. Das ist z. B. der Fall bei dem kontinuierlichen Eindruck einer Bewegung, der unbeschadet dem Ausfall einzelner Phasen sich behaupten kann. Damit ist gesagt, daß die psychische Einheit viel mehr als eine Synthese ist, denn bei einer solchen fällt die Einheit auseinander, sobald ein Element weggefallen ist. Eine weitere Organisationseigenschaft des Psychischen bedeutet die Tatsache, daß bis zu einem gewissen Grade eine Veränderung der normalen zeitlichen Abläufe stattfinden kann, ohne daß die Stabilität des Gesamteindruckes darunter leidet. Die Tatsache, daß die Aufeinanderfolge bestimmter Töne, so bald sie eine Melodie herstellt, langsamer oder rascher gespielt werden kann, ohne daß die Melodie sich verändert, mutet uns an wie die Plastizität des lebendigen Organismus. Ebenso wie der Stoffwechsel bei der Verlangsamung der Einzelprozesse immer noch bis zu einem Grade dem einheitlichen Lebensablauf zu dienen vermag, ebenso wie in der Gesamtfunktion eines Organismus die einzelnen Funktionen einer gegenseitigen Regulation unterworfen sind, ebenso behauptet sich die Eigenart der psychischen Organisation bis zu einem gewissen Grad in der Veränderung der elementaren Einzelabläufe. Schreitet dieser Prozeß weiter, so verfällt z. B. die Melodie endlich in Einzeltöne oder »degeneriert« zu einem geräuschähnlichen Eindruck.

In einem lebendigen Organismus wird die Einheit besonders dadurch demonstriert, daß jeder »Fremdkörper«, falls er in die Einheit nicht aufgenommen werden kann, entweder ausgestoßen wird, oder den Zerfall des Organismus verursacht. Analogerweise kann auch in der psychischen Organisation eine bestimmte Gesamtabgrenzung gegenüber den momentanen »Fremdkörpern« aufgewiesen werden. Eine charakteristische, in sich zusammenhängende Gestalt wird z. B. auch dann noch als solche aufgefaßt, wenn einige fremde, nicht hineingehörige Gestaltelemente eingeschoben werden. Ja, diese Einschiebung kann unter Umständen ganz übersehen werden, worin eine

gewisse Analogie mit dem Prozeß des Ausstoßens gesehen werden kann. Eine noch nähere Analogie zu dem Ausstoßen der Fremdkörper aus dem Organismus bildet die Tatsache, daß die einmal gebildeten Gedanken oder Beziehungen unbeschadet den ständig neu eintretenden Eindrücken im Gedächtnis in ihrer primären Form aufbewahrt werden können. Das ganze sinnvolle Gedächtnis kann unter diesem Gesichtspunkte betrachtet werden. Die psychische Organisation ist aber auch wie jeder biologische Organismus durch eine gewisse Labilität ausgezeichnet. Der psychische Organismus kann durch besonders starke Wirkungen der Fremdkörper gesprengt werden. Man denke z. B. bloß an die Verfälschung und den Zerfall der im Gedächtnis aufbewahrten Zusammenhänge infolge der Einwirkung neuer auslöschenden oder modifizierenden Eindrücke.

4. Es ist nicht schwer, weitere entsprechende Analogien zu häufen. Durch das bis jetzt Angeführte scheint aber die besondere Eigenart der psychischen Verbindungen, nämlich ihre spezifisch lebendige Einheitsfunktion genügend hervorgehoben zu sein[1]).

Ihre allgemeine methodologische Rolle soll hier an einem allgemeinen Problem erprobt werden, nämlich der Frage nach dem analytischen oder synthetischen Charakter der psychischen Verbindungen. Hält man nämlich an dem Begriff der psychischen Verbindung als einer organisierten oder sich organisierenden Einheit fest, so wird man annehmen müssen, daß diese Einheit ebenso wie die biologische Organisation außerhalb des eigentlichen Gegensatzes der analytischen und synthetischen Form sich befindet. Denn der Begriff der Analyse setzt voraus, daß das primär Gegebene eine homogene Beschaffenheit aufweist, die infolge des analysierenden Vorgangs in eine Mannigfaltigkeit übergeht. Auch von der Synthese kann nur dann gesprochen werden, wenn der Ausgangspunkt derselben selbständige Elemente bilden, die durch den synthetischen Vorgang in eine davon verschiedene Einheit sich zusammenfassen lassen. Weder das eine noch das andere findet aber in der Psyche statt[2]).

Am besten läßt sich das an der psychischen Eigenart der Gestalt

1) Die Bedeutung dieser Tatsache für die Auffassung der Reproduktionsmechanismen ist ohne weiteres klar: die früher aufgewiesene Reproduktionsform ist als eine direkte Organisationscharakteristik des Psychischen aufzufassen.

2) In dem »Modalismus« von H. J. Watt findet sich eine auf ähnliche Gesichtspunkte hinauslaufende Auffassung der psychischen Integration der Elemente. Die Eigenschaften der letzteren gehen nach Watt dabei nicht verloren, sondern sind in dem Komplex in Form einer Modifikation der Sinnesdata enthalten. Siehe Brit. Journ. of Psychol. 4 (2). 1911; bes. S. 149.

demonstrieren, die eine der ausgesprochensten psychischen Organisationen darstellt. Ist wirklich in den ersten Stadien einer Gestaltauffassung ein gänzlich undifferenzierter Gesamteindruck gegeben? Mit anderen Worten, kann man behaupten, daß der primäre psychische Charakter einer Gestalt völlig homogen ist? Unzweifelhaft besitzt man in diesen ersten Stadien bloß einen allgemeinen Gesamteindruck. In dem Spezifischen dieses Erlebnisses, in der Konstatierung des Gesamtcharakters als solchen liegt aber schon eine Anerkennung der ursprünglichen Differenzierung der primären Masse enthalten. Das Spezifische des Erlebnisses, der »Gesamtcharakter«, besteht ja gerade darin, daß ein ganz bestimmtes allgemeines Strukturverhältnis bewußt ist, nämlich ein besonderes Aufgehen einer Mehrheit in der sie enthaltenden Einheit. Die Einheit ist bloß als die Einheit einer wenn auch nicht bestimmten, so doch bestimmbaren Mehrheit gegeben. Bevor dieses Moment in der Auffassung vorhanden ist, kann überhaupt noch nicht von einem Gesamteindruck gesprochen werden. Somit besitzen schon die ersten Stadien einer Gestaltauffassung die typische Durchsetzung der einzeln für sich nicht verwirklichten analytischen und synthetischen Momente. Da das Gegegebene keine primäre Homogenität besitzt, so kann daher auch in weiteren Stadien der Auffassung von keiner eigentlichen Analyse die Rede sein. Andererseits ist eine bestimmte Einheitlichkeit der Auffassung schon primär gegeben, und es kann daher nicht von einer eingreifenden Synthese gesprochen werden. Bei der psychischen Organisation der Gestalt bleibt aber die primäre Struktur bis zum Zerfall dieser Einheit permanent erkennbar, ähnlich wie bei der Entwicklung eines biologischen Organismus. Der primäre Charakter des Gesamteindruckes begleitet jede weitere Differenzierung innerhalb der Gestalt. Bühler schildert in seinem grundlegenden Buch den betreffenden Tatbestand folgendermaßen: Wir »zerstören, wo wir analysierend vorgehen, nicht mit jedem Schritt eine Gestaltqualität, um neue an ihre Stelle zu setzen, sondern wir heben nur bald dies bald jenes Moment, was in dem Eindruck des verwirklichten Komplexes schon enthalten war oder wenigstens enthalten sein konnte, hervor. Und der erste, noch unanalysierte Eindruck ist nichts prinzipiell anderes als der spätere, dem diese Analyse zugute gekommen ist«[1]) (von B. gesperrt).

Die primäre Struktur der psychischen Organisation bleibt mit anderen Worten auch nach dem Differenzierungsvorgang bestehen.

1) K. Bühler, Die Gestaltwahrnehmungen. 1913. S. 16.

Nach unserer Aufstellung kann er daher nicht als eine eigentliche Analyse betrachtet werden. Bei einem wirklichen analytischen Vorgang, beim Zerfall der primären Masse in ihre Bestandteile hört sie auf, als solche zu bestehen, und an ihre Stelle tritt die selbständige Existenz der Bestandteile ein. Ganz anders verhält es sich mit der sog. psychischen Analyse. Zu dem beliebtesten Schulbeispiel gehört die Gestalt der Melodie, gerade weil man an ihr am leichtesten demonstrieren kann, daß sie nicht zerstört wird, wenn auch die einzelnen Töne bei der sog. Analyse einen hohen Grad der Selbständigkeit gewinnen können. Die auf diesem Wege gewonnenen Bestandteile des Gestalteindruckes bilden aber immer noch nur relativ selbständige Momente in dem Ganzen der Auffassungseinheit. Je nach dem Grad dieser bloß relativen Selbständigkeit oder auch Unselbständigkeit haftet ihnen immer als ein eigentümlicher Akzent die Zugehörigkeit zu der Einheit der betreffenden Organisation an. Dieses Moment je nach der Stärke des Akzents bildet das reproduzierende Moment bei dem Fortschreiten von dem Teil zum Ganzen. Das Ganze wird somit in einer unentwickelten Form schon mit dem ersten Element im Bewußtsein gegeben[1]).

Gegen unsere Behauptung des unselbständigen Charakters der Gestaltelemente kann folgendes eingewandt werden: Die Analyse kann ja so weit fortgeschritten sein, daß die Organisationseinheit zerstört wird, so daß die Einzelelemente tatsächlich ein selbständiges Dasein zu führen beginnen. Da sie unter bestimmten Umständen also selbständig werden können, sind sie es auch in der Gestalt. Denn der Elementarcharakter wird ja darin nicht zerstört, sondern bloß nicht in voller Klarheit in der Gesamtauffassung zur Geltung kommen.

Gegen diesen Einwand ist folgendes anzuführen. Im Moment, wo die Organisationseinheit aufhört zu bestehen, sind die Einzelmomente nicht mehr Elemente dieser Organisation. Zwar führen sie ein selbständiges Dasein, wie z. B. die einzelnen Linien, die einer Figur geometrisch zugrunde liegen, räumlich aber auseinander fallen, oder die Einzeltöne, aus denen man eine Melodie zusammensetzen könnte, die zeitlich aber voneinander zu sehr getrennt sind, oder die Einzelvorstellungen, die zu einem Komplex gehören können, momentan aber sich nicht in demselben befinden. Dieses selbständige Dasein aber weist in keinem seiner Momente die mögliche Art der Vereinigung auf. Man kann dem Einzelelement nicht ansehen, zu welcher Organi-

1) Diese Feststellungen bilden, wie man sieht, ein prinzipielles Moment bei der Gestaltung der Reproduktionstheorie und haben ihre physiologischen Analoga in den früher aufgestellten Mechanismen des Gesamtniveau.

sation es gehört, so daß die ganz selbständigen Elemente organisationsindifferent sind. Diese Organisationsgleichgültigkeit der ganz selbständigen Elemente ist der letzte Grund für die Verwendung derselben objektiven Konfiguration der Elemente in verschiedenen Organisationen: Aus denselben Linien lassen sich verschiedene Figuren zusammenordnen, eine objektive Anordnung der Punkte läßt verschiedene Gestalten heraussehen, eine bestimmte Anzahl der Töne kann man zu verschiedenen Melodien verwenden, dieselben Einzelvorstellungen spielen als Dispositionen in verschiedenen Komplexen eine ganz heterogene Rolle. Die ganz selbständigen Elemente dürften aus diesem Grunde eigentlich nicht mehr als Elemente einer bestimmten Organisation angesehen werden, sondern bloß als objektive Bedingungen zur Herstellung solcher Momente. Die Elemente einer Organisation, welche tatsächlich das Charakteristikum dieser Organisation tragen, sind dagegen durch dieselbe immer mehr oder weniger gefärbt. Als Elemente dieser Organisation sind sie daher prinzipiell unselbständig und sie werden differenziert gerade je nach dem Grad und der Qualität dieser Unselbständigkeit.

Wenn der Eindruck des Komplexen sogar Komponenten aufweisen kann, die Träger selbständiger Funktionen werden können, wie es die eingehenden Untersuchungen Bühlers zeigen, so ist damit noch nicht gesagt, daß der Eindruck des Komplexen aus solchen Komponenten zusammengesetzt ist. Zusammengesetzt ist die gegenständliche Einheit des Reizes, die einer Gestaltwahrnehmung zugrunde liegt, und zwar ist sie aus Komponenten zusammengesetzt, die selbständige Gestaltungen provozieren können. Die Gestaltwahrnehmung aber ist in diesem Sinne nicht synthesiert, denn ihre bewußte Existenz und psychische Wirksamkeit, auf die es bei psychologischer Fragestellung ankommt, ist nicht abhängig von einer im gleichen Sinne bewußten Existenz der Komponenten. Im Gegenteil, das differenzierte Bewußtsein der einzelnen »Komponenten« wird unter Umständen dem Auftauchen des Komplexes sogar im Wege stehen können. Wenn es auch gelingt, die experimentellen Bedingungen so zu gestalten, daß in der merklichen zeitlichen Trennung zuerst die Einzelmomente und dann der bestimmte Gesamteindruck der Gestalt auftreten, dann ist es damit noch nicht bewiesen, daß diese Gestalt aus diesen Momenten sich zusammengesetzt hat: Denn es ist doch möglich und nach unseren heutigen Einsichten in die Stufenstruktur des Bewußtseins auch sehr wahrscheinlich, daß in der primären Auffassung der Einzelmomente die Gestalt schon mitgegeben oder mitgedacht war, so daß ihre spätere Konstatierung

nichts anderes ist als eine Herausdifferenzierung des schon früher angebahnten psychischen Prozesses[1]).

Damit haben wir auch für die Reproduktionsprozesse, die zu einem Auftauchen der psychischen Einheiten ins Bewußtsein führen, ein wichtiges biologisches Analogon angedeutet: Das Herausdifferenzieren aus den Keimanlagen aller derjenigen Eigenschaften, die in der Keimformation enthalten sind, ist als eine spezifische Reproduktionsform der psychischen Einheit anzusehen. Die Keimformation ist dabei als die primäre Entwicklungsstufe der Organisation zu betrachten, insofern der psychische Prozeß der Reproduktion schon mit dieser Stufe anfängt, ebenso wie der organische Keim diejenige Entwicklungsstufe darstellt, von der erst die biologische Vererbung ihren Anfang nimmt[2]).

Die Zugehörigkeit der in der Reproduktion nacheinander folgenden Inhalte zu der primären Einheit solcher Keimorganisation verleiht ihnen dieselbe erlebbare gegenseitige Gebundenheit und Zusammengehörigkeit, welche wir in dem Nebeneinander einer simultanen Auffassung besitzen. Diese Zusammengehörigkeit bildet die andere Seite der spezifisch psychischen Kontinuitätserlebnisse, die die Unselbständigkeit der Organisationselemente ins volle Licht setzen.

Alle möglichen Einwände gegen unsere Auffassung beruhen meines Erachtens letzten Endes auf einer tief eingewurzelten theoretischen Voraussetzung, die wir auch bei der Assoziationspsychologie vorfinden: als ob die physikalische Differenzierung der Reize durch Raum, Zeit und das verschiedene Quantum der physikalischen Energieformen ohne weiteres eine Differenzierung der psychischen Einheit einleitet. Gerade aber der allgemein psychologische Ertrag der Psychophysik, deren Idee ja aus ähnlichen Voraussetzungen entsprungen ist, besteht in der Widerlegung dieser parallelistischen Metaphysik. Denn die Schwellentatsache besagt ja doch nichts anderes als daß eine bestimmte physikalisch verfolgbare Differenzierung des Reizes noch nicht eine Differenzierung des psychischen Bestandes mit sich führen muß.

---

1) Vgl. die etwas anders orientierten Ausführungen von Bühler, a. a. O., S. 19ff.

2) In den Tatsachen der Gedankenentwicklung, des spezifischen Enthaltenseins einer Bedeutung in dem Erlebnis einer anderen, in der kategorialen Bestimmtheit des Denkerlebnisses, die sich nachträglich von diesem Erlebnis loslösen kann, und anderen Tatsachen aus dem Gebiete der Reproduktion und des Denkens, die in den weiter folgenden experimentellen Untersuchungen zur Sprache kommen, werden wir dieselbe spezifische Form wiederfinden.

Es wird daher nötig sein, in einer theoretischen Psychologie, die von der Idee einer eigenartigen psychischen Kontinuität ausgehen wird, die naturwissenschaftlichen Kategorien zu vermeiden. Im speziellen haben wir für den Tatbestand der Gestaltsauffassung daher nicht die Formel »Teils Analyse, teils Synthese«[1]) anzuwenden, sondern in einer radikalen Loslösung von der mechanistischen Begriffsbildung: »Weder Analyse, noch Synthese.«

Die psychologische Betrachtungsweise hat nichts mit dem Problem der Zusammensetzung zu tun, welches zu Widersprüchen mit den rein psychologischen Gegebenheiten führen muß. Dem Problem der Zusammensetzung entspricht in psychologischer Betrachtungsweise die Frage: Welche spezifischen Charaktere zeigt jede einzeln feststellbare Stufe einer Organisation auf, welche Faktoren sind bei der Abgrenzung einer Stufe von der anderen beteiligt, welche Form besitzt das Fortschreiten von einer Stufe zu der anderen? Mit anderen Worten, es handelt sich bei der Untersuchung der psychischen Organisationen um Formen ihrer Auffassung und Stufen ihrer Reproduktion. (Für das Beziehungsbewußtsein glaube ich bestimmte Anhaltspunkte für eine solche Unterscheidung in einer früheren Untersuchung angedeutet zu haben.)

III. Versuch eines Systems der psychischen Organisation.

1. Für die Aufdeckung der deskriptiven Mannigfaltigkeit der auftretenden psychischen Organisationen d. h. für die allgemeine Organisationslehre ist bis jetzt so gut wie gar nichts getan. Ihre Idee war vor zwei Dezennien vielleicht von Külpe angedeutet in der Forderung der »allgemeinen Verbindungslehre der Empfindungen«[2]).

Ich will in dieser orientierenden Studie, ohne einen Anspruch auf Systematik und Vollständigkeit zu erheben, versuchen, eine prinzipielle Gestaltung solcher Organisationslehre anzudeuten.

Psychische Organisationen lassen sich vor allem, ebenso wie die Inhalte und Funktionen, durch das Merkmal der erlebten Gegenstandsbestimmung in zwei prinzipiell verschiedene Gruppen differenzieren. a) Auf der einen Seite stehen diejenigen Organisationen, welche auf eine gegenständliche Ordnung hinweisen, in dem Sinne, daß diese Ordnung als eine gegenständliche erlebt wird. Sie ist durch das Meinen eines an sich aus dem Akt transzendierten Tatbestandes repräsentiert, welcher als eine primäre Einheit »da« ist. Diese Einheit ist weder zusammengesetzt noch durch Differenzierung gewonnen.

1) Bühler, a. a. O., S. 19ff.

2) O. Külpe, Grundriß der Psychologie. 1893. S. 189.

Als der Typus solcher Organisationen mit dem Charakter der Gegenstandsordnung kann die besprochene Organisation der Gestalt dienen. Bei der Wahrnehmung einer Gestalt ist unmittelbar im Erlebnis der Hinweis auf die tatsächliche Gestalt »da« als eine solche vorhanden. Wie die Wahrnehmung auch diesen Gegenstand repräsentiert — klar und differenziert in allen seinen Teilen oder in einer undeutlichen Umrißfeststellung —, mir ist immer ein einheitlicher Gegenstand als solcher gegeben, der nicht erst durch Zusammensetzung seiner selbständigen Teile zur Einheit wird. Er behauptet vielmehr seine apriorische Einheitskonstitution dadurch, daß ich ihn unabhängig von der Differenzierung des Wahrnehmungsinhaltes als solchen meinen kann. So wird z. B. ein Viereck für meine Wahrnehmung zu einer gegenständlichen Einheit nicht erst dadurch, daß diese Einheit durch das klare Wissen um die Entstehung dieses Vierecks aus vier Elementen sich sozusagen hindurchblicken läßt. Sondern — und das ist das entscheidende Moment für die Wahrnehmung wie für die Reproduktion der Organisation —: die gegenständliche Einheit ist umgekehrt diejenige Bestimmung im Erlebnis, an der erst die Differenzierung vorgenommen wird.

b) Den Organisationen mit dem Charakter der Gegenstandsordnung sind psychische Einheiten mit rein dynamischer Gliederung entgegenzustellen. Sie haben alle mehr oder weniger einen Organisationscharakter, weisen dabei aber auf keine Gegenstandsordnung als Erlebnisbestimmtheit hin. Als Beispiel sei das Verhältnis zwischen der Beachtung und der Zusammenfassung gewählt. Die bewußte Zusammenfassung irgendwelcher separat gegebener Inhalte geschieht immer unter der Bedingung einer spezifischen Beachtungsart der Einzelinhalte. In diesem Verhältnis zweier Funktionen offenbart sich eine bestimmte Gliederung des psychischen Einheitsaktes. In diesem Akt sind die Beachtung und Zusammenfassung »übereinander« oder besser »ineinander« so gelagert, daß trotz des Einheitseffektes des Aktes er als ein spezifisch gegliederter Ablauf sich repräsentiert.

Es läßt sich leicht zeigen, daß diese momentanen funktionalen Verwebungen die Charakteristik einer Organisation aufweisen. So ist die Abgrenzung einer funktionalen Organisation durch die Wirkungseinheit ihrer einzelnen Teile gegeben. Bei der Organisation des Denkens und Vorstellens dokumentiert sich diese Wirkungseinheit besonders in den Reproduktionsprozessen (das Besinnen)[1]. Bei der

1) Die einzelnen experimentellen Nachweise habe ich schon angedeutet in den »Beobachtungen über das Besinnen«. Bericht des Berliner Kongresses für exp. Psychol. 1912.

Organisation: »Wollen und Vorstellen« ist die Wirkungseinheit beider Funktionen so eng und eindeutig, daß manche Psychologen sich sogar veranlaßt sehen, die psychologische Eigenart des Wollens überhaupt zu leugnen, andere aber die Behauptung aufstellen, daß es kein Wollen ohne Vorstellung geben kann. Die Wirkungseinheit der Beachtung und der Zusammenfassung zeigt sich in den gemeinsamen Effekten der Ordnung, in welchen das Beachtete immer schon zusammengefaßt und das Zusammengefaßte beachtet ist.

Die Wirkungseinheit der funktionalen Organisation kann sich auch unter Umständen darin offenbaren, daß bei der Veränderung einer in die Organisation eingeflochtenen Funktion auch die andere dementsprechend eine Veränderung erleiden kann. So wird, um ein einfaches Beispiel zu nennen, durch Veränderung der momentanen Vorstellungsrichtung auch die Richtung oder die Expansion des Willensaktes beeinflußt. Andererseits können wir bei den bestimmten Organisationseinheiten unter Umständen auch eine der vitalen Einheit ähnliche spontane Veränderung beobachten. Das sog. Prinzip der Unbeständigkeit des Bewußtseins besagt nichts anderes als solche spontane vitale Veränderung. Wie bei den anderen Organisationen, so haben wir auch bei den dynamischen Einheiten teleologisch bestimmte Zusammenhänge, die durch einen eventuellen Ausfall einzelner Glieder in ihrer einheitlichen Funktion bis zu einem gewissen Grade nicht beeinträchtigt werden. So kann z. B. ein zeitweiliges Ausfallen einer bestimmten Vorstellungsfunktion stattfinden, ohne daß die Effekte der Reproduktion darunter leiden, da dabei die nötige Gegenstandsbestimmung anstatt auf anschaulichem, auf unanschaulichem Wege geschieht.

Das Schwanken der Aufmerksamkeit, das Hinabsinken der inhaltlichen Bestimmungen auf niedere Bewußtseinsstufen, wobei weder das momentane System seine Einheit einbüßt, noch die Richtung des Prozesses verändert wird, kann als Analogie zu dem Ausfall oder zu dem intermittierenden Herabsetzen bestimmter vitaler Funktionen betrachtet werden. Die Enge des Bewußtseins läßt sich als eine momentane organisationsartige Abgrenzung des Bewußtseins betrachten: Die den momentanen Intentionen fremden Einwirkungen werden in die Organisation nicht aufgenommen, etwa wie Fremdkörper repulsiert. Kurz, der Zusammenhang, Wirkungsweise und die Abgrenzung der psychischen Funktionen lassen sich unter dem Gesichtspunkt der Organisation betrachten. Deswegen ist auch hier die Frage nach der analytischen oder synthetischen Entstehungsweise nicht am Platze. Es handelt sich hier um den Prozeß einer Herausdifferenzierung

einzelner Funktionen aus einer primären Einheit, wodurch gleichzeitig auch eine Integration, eine Zusammenfügung der Einzelmomente in eine immer wirksamere Einheit des Bewußtseins eingeleitet wird.

2. Die nähere Differenzierung der Organisationstypen geschieht nach demselben Verhältnis zur Gegenständlichkeit, welches auch die Grundlage für die Trennung in zwei große Klassen bildet.

In den gegenständlichen Organisationen ist für die Differenzierung die inhaltliche Absonderung richtungsgebend. Das in der gegenständlichen Organisation Dargestellte ist vor allem geordnet, denn die Ordnung ist eben nichts anderes als die Differenzierung innerhalb einer Einheit nach gegenständlichen Kategorien. Die gegenständlichen Organisationen werden daher vor allem nach der Art der gegenständlichen Abgrenzung zu differenzieren sein. Die individuelle Gestalt des Gegenstandes hängt aber einerseits von dem Material, andererseits von dem Prinzip seiner inneren Ordnung ab. Man wird daher die gegenständlichen Organisationen nach beiden Richtungen zu charakterisieren haben.

a) Als ersten repräsentativen Typus der gegenständlichen Organisationen haben wir angesehen die Gestalten. Die Komponenten der Gestaltwahrnehmung sind anschaulicher Natur, das Prinzip ihrer Ordnung ist ebenso eine unmittelbar vorliegende anschauliche statische Geschlossenheit[1]).

b) Fällt die anschaulich repräsentierte gegenständliche und materielle Geschlossenheit des Gestalteindrucks weg und ist bloß die anschauliche Vorlage der Ordnung vorgegeben, so haben wir es mit dem zweiten Typus zu tun: raumzeitliche Schemata.

Die Ordnung in diesem Typus ist zwar durch die anschauliche Gliederung der raumzeitlichen Kontinuität verwirklicht, das eigentliche Prinzip dieser Ordnung ist aber insofern intellektueller Natur, als die gegenständliche Abgeschlossenheit erst durch zusammenfassenden Denkakt (Regelbewußtsein!) innerhalb der an sich indifferenten Kontinuität geschaffen werden muß. Der Schematismus der reinen Zeitanschauung als Überleitung zu der kategorialen Formung im System Kants ist nichts anderes als eine transzendentale

1) Vgl. dazu Bühler, a. a. O., S. 11/14, der die entgegengesetzte Ansicht »Gestalt sei Beziehung und nicht Anschauung« mit vorzüglicher Klarheit erörtert. Wir haben keinen Anlaß, auf diese Kontroverse einzugehen: Wenn man auch die These annimmt, daß die Gestalt Beziehung sei, lassen sich trotzdem genügend spezifische Verschiedenheiten zwischen diesen und den eigentlichen Beziehungen aufweisen. Damit ist aber die klassifikatorische Trennung der Gestalten und Beziehung in unserer Aufzählung auch methodologisch gerechtfertigt.

Wendung der phänomenologischen Zwischenstellung der Schemata zwischen den völlig anschaulichen Gestalten und den rein intellektuellen Organisationen.

c) Ist bei den Schemen das Material der Ordnung anschaulich und das Prinzip derselben intellektuell, so haben wir es bei den Relationen mit einem umgekehrten Verhältnis zu tun. In den Organisationen, in denen z. B. ein kausaler oder finaler Zusammenhang erfaßt wird, ist das Material der Ordnung: Wissen um den Einzelvorgang, also intellektuellen Ursprungs. Und dieses Wissen bildet die Fundamente der Beziehung, welche als psychische Organisation auf Erfassen der Realität gerichtet ist. Auch diese Richtung, die den eigentlichen Sinn dieser Beziehung ausmacht, ist noch intellektueller Natur, da Realitäten erst und nur durch das Denken erfaßt werden. Das Ordnungsprinzip der Relation ist aber eher einer anschaulichen Gestaltung als einer rein begrifflichen Gliederung ähnlich. Denn die reale gegenständliche Abhängigkeit der betreffenden Einzelvorgänge voneinander erweist sich dem Wissen letzten Endes als ein schlechterdings Vorgegebenes, analog wie die Gestalt für die Anschauung ein Vorgegebenes ist. Durch das Prinzip der Ordnung wird in diesem wie in jenem Gegebensein keine »Gruppierung« innerhalb des Geordneten vorgenommen, wie das bei der an sich indifferenten raumzeitlichen Kontinuität für die Bildung der Schemata notwendig ist. Denn das einheitlich »gestaltete« Geschehen bildet für das Erfassen eine eindeutige und vollkommen differenzierte gegenständliche Grundlage. Trotz der intellektuellen Natur der Fundamente in den Relationen der Realität (wie wir sie kurz nennen wollen) ist daher das Prinzip der Ordnung derselben an die gegenständliche Intention so gebunden wie bei den rein anschaulichen Organisationen. Das zeigt sich vor allem im Erlebnis solcher Relationen an dem Zwangscharakter des objektiven Wissens, wie er sonst nur bei anschaulichen Bestimmungen vorkommt. Damit hängt aufs engste zusammen die phänomenologische Ähnlichkeit in den Evidenzcharakteren, welche der Beziehungssetzung und der anschaulichen Feststellung zukommt[1]).

1) Diese Ähnlichkeit der Evidenzerlebnisse wird wohl der Grund sein, der die phänomenologische Untersuchung dazu verleitet hat, bei dem Erlebnis, welches die Feststellung physikalischer Eigenschaften begleitet, von der Wahrnehmung und einem unmittelbaren Erschauen zu sprechen, obgleich solche Feststellungen doch erst auf Grund des (reproduziblen) Wissens zur Evidenz gelangen. So z. B. bei Schapp, Zur Phänomenologie der Wahrnehmung, Göttinger Dissert. 1911.

d) Als letzte Gruppe der gegenständlichen Organisationen seien schließlich die rein intellektuellen Einheitsbildungen erwähnt, wie sie z. B. elementar in den begrifflichen Ordnungen des Gegensatzes und der Koordination repräsentiert sind. Das Material der Ordnung bilden hier reine Denkinhalte, Intentionen auf Gegenstände idealer Art, das Prinzip der Ordnung ergibt sich auch aus den Denkoperationen. Wie alle Operationen, die auf die Feststellung gegenständlicher Beziehungen hinauslaufen, ist das denkmäßige Ordnen selbstverständlich an die Charaktere gebunden, die den Denkgegenständen als solchen zukommen: Begriffe, die in einer Beziehung zueinander stehen, können nicht sinngemäß in eine ihnen vollkommen inadäquate Beziehung gebracht werden. In diesem Sinne ist das intellektuelle Prinzip der Ordnung auch an die gegenständlichen Grundlagen gebunden.

3. Diese Bindung betrifft aber nicht nur den intellektuellen Charakter als solchen, sondern überhaupt alle Ordnungsprinzipien, die gegenständlich orientiert sind. Für jeden Typus der psychischen Organisationen gelten spezifische Ordnungsbestimmungen, an welche die Ordnungsprinzipien gebunden sind. So gilt für die Gestalten der Ordnungscharakter der anschaulichen Konfiguration, für die intellektuellen Einheiten die Begriffsordnung. Die realen Relationen sind an Ordnungen gebunden, welche wieder zwischen den anschaulichen und begrifflichen Ordnungen selbst obwalten[1]). Die Schemata raumzeitlicher Art sind an die Ordnungen der Kontinuität und der Richtung gebunden. Diese Ordnungen demonstrieren den primitivsten Sinn aller Ordnungen, da sie in einer einfachen linearen Form gleichzeitig eine Verbindung und eine Trennung verwirklichen.

Infolge dieser Verkörperung des allgemeinen Sinns der Ordnung überhaupt sind die Schemata an allen Organisationen beteiligt, die an gegenständliche Ordnungen gebunden sind. So kann eine Gestalt immer als eine raumzeitliche Kontinuität aufgefaßt werden, und diese letzte Ordnung bildet daher das abstrakte Schema, innerhalb welchem die konkrete Gestaltung vorgenommen wird. Doch bilden diese Schemata in keiner Weise irgendwelche konkrete Bestimmungsstücke der anschaulichen Organisation einer Gestalt: verschiedene Gestalten können bekanntlich aus demselben indifferenten Nebeneinander und derselben Gleichzeitigkeit »herausgesehen« werden. Dem Schema fehlt die Eindeutigkeit, die den anschaulichen Zu-

1) Der erkenntnistheoretischen Schwierigkeit dieser Ordnung entspricht in vollem Maße die Wichtigkeit der entsprechenden Organisation für den Erkenntnisprozeß.

sammenhängen die Einheitlichkeit ihrer Wirksamkeit verleiht. In ähnlicher Weise sind auch die realen Relationen innerhalb der allgemeinen raumzeitlichen Ordnung erlebbar: fällt jede nähere konkrete Bestimmung des relationellen Zusammenhanges weg, so bleibt immer noch das Bewußtsein von einem Nebeneinander in der Zeit oder im Raume. Dieses Nebeneinander ist aber wiederum vollkommen unwesentlich für die Bestimmung der Relation, denn die Eigenart der letzteren wird durch die formale Bestimmung der raumzeitlichen Ordnung nicht im mindesten getroffen: die tatsächliche Verteilung im Raume oder in der Zeit und noch weniger die reale Abhängigkeit der darin verteilten Inhalte ist durch das Schema nicht ausdrückbar. Für Erlebnisbestimmungen, besonders für die reproduktiven Prozesse hat dieser Sachverhalt eine ausschlaggebende Bedeutung: die Reproduktion des allgemeinen Schemas der Ordnung zweier oder mehrerer Inhalte zieht noch nicht die Reproduktion des spezifischen Organisationscharakters mit sich. Werden die Inhalte in der spezifischen Ordnung bewußt, so ist als Reproduktionsmotiv nicht das allgemeine Schema anzunehmen, sondern die spezifische Bindung selbst, die den Inhalten als ihre momentane Erlebnisweise anhaftet.

Spielt dieses Schema bei den bisher erwähnten Organisationen eine gewisse Rolle für die Ordnung selbst, so ist es mit den begrifflichen Organisationen nur äußerlich verbunden. Da dieselben weder im Ordnungsprinzip noch im Material der Ordnung etwas mit dem anschaulichen Moment zu tun haben, so sind sie auch ihrer psychischen Struktur in keiner Weise mit den Schemata wesensverbunden. Bei den tatsächlich vorkommenden Veranschaulichungen dieser an sich nicht anschaulichen Organisationen greift man zu dem raumzeitlichen Schema, da dasselbe die einfachste Ordnungsform bildet. Man versucht manchmal z. B. ganz äußerlich den Gegensatz an zwei Polen einer horizontalen Geraden zu vergegenwärtigen, die Koordination als zwei Punkte nebeneinander, die Subordination als zwei konzentrische Kreise usw. Diese anschaulichen Schemata haben aber nur den Sinn einer Hilfe, eines Diagramms, und berühren in keiner Weise das Wesen und die Entwicklung der begrifflichen Organisationen, welche sich nur nach einem intellektuellen Prinzip ordnen lassen.

4. Das intellektuelle und das anschauliche Prinzip der Ordnung sind getrennt durch tiefgreifende Unterschiede. Beim Ordnen, das eine rein anschauliche Angelegenheit bildet, wie z. B. die Auffassung einer Gestalt, haben wir es mit einem Akt zu tun, welcher durch das Material des Ordnens — die momentanen Gestaltelemente —

unmittelbar herausgefordert wird. Es gibt in der Anschauung der Gestalt keine Elemente, die nicht gleichzeitig auch als Elemente der oder jener Gestalt, als einer mit ihnen schon gesetzten Einheitsbildung gegeben wären. Bleibt der Umfassungsakt aus, so beruht das bei dem anschaulichen Ordnen bloß auf irgendeiner Hemmung der durch die Gestaltelemente schon eingeleiteten Formation der Einheitswahrnehmung. Daß die letztere wirklich im Gange war, ist unmittelbar zu ersehen aus der Qualität des jeweiligen Erlebnisses, das nicht den Charakter der »Nichterfassung der Gestalt«, sondern immer der »Unvollkommenen Erfassung der Gestalt« trägt. Das anschauliche Ordnen ist somit an das anschauliche Material vollkommen eindeutig gebunden, und zwar im Sinne der realen psychischen Mechanik: Mit der psychischen Gegebenheit des Materials ist auch das Ordnen als Akt unmittelbar im Erlebnis eingeleitet.

Ganz anders verhält es sich dagegen mit dem Prinzip der intellektuellen Ordnung. Die Elemente dieser Ordnung, z. B. Begriffe als Erlebnisse, führen in der psychischen Mechanik eine viel selbständigere Existenz als die Gestaltelemente. Mit der Gegebenheit der Begriffe, die miteinander systematisch geordnet werden können, ist die Ordnung als psychische Einheitsbildung noch nicht eingeleitet. Das Material der intellektuellen Ordnung an und für sich bildet schon eine elementare psychische Abgeschlossenheit, was z. B. in der Gebundenheit der Begriffsmerkmale aneinander klar zutage tritt. Die Organisation der Begriffe in eine intellektuelle Beziehung erfordert noch einen selbständigen, über die elementare Einheitsbildung hinausgehenden und mit der Gegebenheit noch nicht eingeleiteten Akt.

Wie man sich auch zu der Frage nach der eigentlichen Schöpfung neuer Beziehungen stellen mag, es gibt doch auf dem intellektuellen Gebiete eine Tatsache der vollkommenen Umstellung gegenüber den Einzelelementen, die wir am adäquatesten als Beziehungsstiftung bezeichnen können. Der Akt ist dabei seinem Wesen nach ein ganz anderer als beim plötzlichen Auffassen einer bis jetzt übersehenen Gestalt: Von einer Gestaltstiftung würde man nicht einmal zu sprechen versuchen. Die Widersinnigkeit dieses Sprachgebrauchs beruht darauf, daß der anschauliche Ordnungsakt gegenüber dem Material vollkommen unselbständig ist. Dagegen zeigt sich die Selbständigkeit des intellektuellen Ordnungsaktes darin, daß er nicht an eine eindeutige gegenständliche Ordnung gebunden ist[1]), und daß dieselbe

1) Hier liegen die psychologischen Wurzeln des Rationalismus, der aus der Erlebnischarakteristik der intellektuellen Operationen als eines relativ selbstän-

objektive Menge der Begriffe in der Form verschiedener Beziehungen sich zusammenordnen läßt. Zwei Begriffe z. B. sind ebenso in der Konfiguration des Gegensatzes wie der Koordination erlebbar. Die anschauliche Ordnung ist dagegen vollkommen eindeutig durch das Material bestimmt. Wendet man ein, daß vier Punkte z. B. einmal als Quadrat, das andere Mal aber als schiefes Kreuz aufgefaßt werden können, so ist dagegen hinzuweisen, daß in beiden Fällen es sich um verschieden anschauliches Material handelt. Bloß physikalisch ist dieselbe Ordnung der vier Punkte repräsentiert, psychologisch aber sind einmal vier Richtungen in der Ordnung ▭, das andere Mal zwei Richtungen in der anderen Ordnung × intendiert. Die Natur dieser Intentionen und der Grund ihres Wechsels bilden eine Frage für sich. Damit ist aber prinzipiell die Tatsache nicht berührt, daß in jedem einzelnen Falle andere momentane Elemente gegeben sind, durch welche die anschauliche Ordnung vollkommen eindeutig bestimmt wird.

5. Die bloß dynamisch gegliederten oder funktionellen Organisationen sind in einer ganz anderen Art geordnet als die gegenständlich orientierten. Die gegenständliche Abgrenzung erhält seine erste allgemeine Bestimmung mehr oder minder vollkommen durch das raumzeitliche Schema. Die dynamischen Organisationen dagegen zeigen ihre »Teile« in einer solchen Verflechtung oder einer Ineinanderlagerung, daß die gegenseitige Konstituierung dieser Teile nicht einmal im allgemeinsten Sinne durch das Schema der Zeit bestimmt ist. Die Differenzierung der psychischen Dynamik kann eine Form besitzen, auf welche das zeitliche Schema als Kategorie der Ordnung überhaupt nicht anwendbar ist. Es kann z. B. unter Umständen prinzipiell nicht feststellbar sein, ob die Beachtung des Einzelnen der Zusammenfassung vorausgeht, denn manches ist auf der Stufe der Beachtung nur innerhalb der schon zusammengefaßten Inhalte erkennbar. Es kann dabei aber auch nicht behauptet werden, daß die Zusammenfassung als die Vorbedingung des Beachtens gelten muß, da im Akte der Zusammenfassung direkt konstatiert werden kann, daß die Beachtung als ein Prozeß neben der Zusammenfassung einhergeht und unter bestimmter Einstellung auch zeitlich nach der Zusammenfassung erlebt werden kann. Ich weise in dieser Hinsicht

digen Aktes auf ihren ontologischen Wert im Vergleich mit der Anschauung schließen möchte. Die psychologischen Gründe des extremen Empirismus liegen darin, daß die Tatsache der Unselbständigkeit der anschaulichen Akte gegenüber dem Material im Sinne des erkenntnistheoretischen Primats dieses Materials umgedeutet wird.

nur auf die Erfahrungen in den Versuchen über die Abstraktion der Gleichheit[1]).

Bei der Verbindung zwischen dem Denken und dem Vorstellen erleben wir denselben Tatbestand. Es kann in bestimmten Fällen weder behauptet werden, daß das Denken dem Vorstellen vorangeht, noch daß das Vorstellen das Denken fundiert hat. Die unmittelbar bewußte Sukzession des Erlebnisses ist nicht erst durch Einsetzen einer neuen Funktion nach beiden Seiten gegliedert, sondern der ganze Akt ist von Anfang bis zu Ende Denken und Vorstellen, wobei die Charakteristiken jeder dieser Funktionen in dem einheitlichen Akt vorfindbar sind. Man kann dabei auch nicht sagen, daß das Denken und das Vorstellen gleichzeitig gegeben sind. Denn sie sind als eine sehr enge funktionale Einheit gegeben und im Erlebnis etwas voneinander nicht getrennt Bewußtes. Die Simultaneität aber als Ordnung des Erlebnisses hat bloß in Anwendung auf trennbare Objektscharaktere einen Sinn.

Zur Veranschaulichung dieser Irrelevanz des Zeitschemas für die dynamische Erlebnisordnung bringe ich ein fingiertes Beispiel aus dem räumlichen Gebiet. Dies Beispiel wird das Verhältnis nur unvollkommen veranschaulichen können, und die Analogie wird sich nicht ganz durchführen lassen, gerade weil in dem gegenständlichen Gebiet diese psychische Erlebnisordnung nicht vorkommt. Man denke sich ein System von Linien, welches zwei ineinander verwobene Ornamente erkennen läßt. Gelingt es aber die zu einem Ornament zugehörigen Linien für sich zu isolieren, so verschwindet der Ornamentscharakter der einen Konfiguration, da er nicht zum mindesten auch durch die Abgrenzungen und Kreuzungen mit dem anderen Teil des Systems bedingt war. Dasselbe soll auch für diesen anderen Teil gelten. Die Gleichzeitigkeit der beiden Ornamente wird in diesem Falle eine vollkommen irrelevante Bestimmung für den Systemcharakter unserer Verwebung sein. Denn die beiden Teile sind zu Ornamenten geordnet nicht durch die Gleichzeitigkeit, die an und für sich ein bloß formales, nicht einmal den Systemcharakter überhaupt berührendes Moment ist. Die Verwebung wird zu einem System erst durch einen Wesenszusammenhang beider Teile, die als abgegrenzte Einheiten nur innerhalb dieses Zusammenhanges beobachtet werden können.

Dasselbe eigentümliche Verhältnis finden wir bei zwei Funktionen, die durch ihren Wesenszusammenhang als eine Einheit erscheinen,

1) Vgl. Archiv für die ges. Psychol. Bd. XII. S. 380 und 446.

gleichzeitig aber in der unmittelbaren Erfahrung auch als zwei systematisch ineinander gelagerte Abgrenzungen gegeben sind. Bei solchem System der gegenseitigen realen Durchdringung spreche ich nicht von Gleichzeitigkeit, sondern nur von Einzeitigkeit. Die reale »einzeitige« Durchdringung ist der Grund, warum es unmöglich ist, bei den dynamischen Organisationen von der Reproduktion des einen seiner Teile durch ein anderes zu sprechen. Weder das Behalten reproduziert das Zusammenfassen, noch ist das Umgekehrte der Fall. Weder das Denken ruft das Vorstellen hervor, noch ist das Vorstellen ein Reproduktionsmotiv für das Denken. Und ebenso ist es unangebracht, von dem reproduktiven Zusammenhang der Funktion und des Inhaltes zu sprechen, wie es z. B. G. E. Müller mit der Vorstellung und der darauf gerichteten Aufmerksamkeit vornimmt. Denn es handelt sich nicht um eine Sukzession oder Simultaneität der Vorgänge. Die funktionale Organisation zeigt keine Teile in dem inhaltlichen Sinne. Es wäre daher zweckmäßig, die Prozesse der gegenseitigen Ablösung der Funktionen, die zu einer Organisation gehören, als Modifikationen derselben primären Einheit zu beschreiben versuchen.

6. Überträgt man diese Betrachtungsweise auf die Gesamtheit des psychischen Seins, so wird die Frage nach dem Wesen der Funktion, wie nach dem Wesen der Einheit des Bewußtseins in ein neues Licht gerückt: Die Funktionen erscheinen jetzt als phänomenologische Abgrenzungen innerhalb des universalen Wesenszusammenhanges des Psychischen. Dieser Wesenszusammenhang findet seine begriffliche Fixierung in der Einheit des Bewußtseins. Insofern jede Funktion an diesem Wesenszusammenhang konstitutiv beteiligt ist, ist mit jeder Funktion die Einheit des Bewußtseins repräsentiert. Die einzelnen Funktionen können nur deswegen in einen Organisationszusammenhang miteinander eintreten, weil sie von vornherein unselbständige Momente der primären Bewußtseinseinheit darstellen. Sie können sich bloß aus der momentanen labilen Organisation mehr oder weniger abheben.

Die wesentliche Verschiedenheit der gegenständlichen und funktionellen Organisationen darf uns nicht verleiten, die Einheit des Bewußtseins in zwei Lager zu spalten. Wir wollen die einheitliche Wirklichkeit des Bewußtseins nicht vergessen. Hat man die gegenständlichen und funktionellen Organisationen voneinander getrennt, so wird man in jeder einzelnen psychischen Einheitsbildung die gegenseitige reale Verwebung beider Arten erblicken können, ebenso wie es bei der Trennung der einzelnen Inhalte und Funktionen schließlich

der Fall ist. An einzelnen momentanen Bewußtseinsabgrenzungen sind die beiden Arten der Organisationen nur in verschiedenem Maße beteiligt[1]). Obgleich beide Arten als Grenztypen derselben psychischen Einheitsbildung anzusehen sind und in der Realität aufeinander angewiesen sind, ist das phänomenologische Primat doch den dynamischen Organisationen zuzuschreiben. Denn gerade dasjenige Eigenartige, das sich auf nichts weiter reduzieren läßt und als ständiger Index das Psychische vom Logischen und Objektiven unterscheidet — der Kontinuitätscharakter und seine Zusammenpressung in den »einzeitigen« Verwebungen der punktuellen Gegebenheiten —, ist nur den dynamischen Organisationen eigen. In diesen Organisationen erfüllt sich erst adäquat und originär der Sinn des Begriffes »Einheit«, und nur von hier aus wird er in die anderen psychischen Organisationen und auch objektiven Ordnungen übertragen. Man darf wohl auch die phänomenologische Genese der transzendentalen Apperzeption Kants in der Richtung solcher primären dynamischen Organisationsgegebenheiten suchen. Mit dieser Andeutung der Zurückführung der phänomenologischen Einsichten auf ihre eigene phänomenologische Genese aus der Struktur des Bewußtseins als einer spezifischen Einheit soll diese Studie geschlossen werden. An einem anderen Ort habe ich versucht, die prinzipielle Abgrenzung solcher Fragestellungen herauszuarbeiten und auf das Problem: Psychologismus oder Transzendentalphilosophie? anzuwenden. Dort hat sich auch herausgestellt, daß dies »Oder« durch ein »Weder — noch« zu ersetzen sei[2]).

1) Für den Fall des Beziehungsbewußtseins wird man nach unserer Analyse z. B. annehmen müssen, daß die konkrete Stiftung mehr durch eine dynamische Organisation ausgezeichnet ist, als etwa die kategoriale Meinung.

2) Siehe: Zur Begründung der Erkenntnisbegriffe (Ein phänomenologisch-genetischer Versuch). Tijdschrift voor Wysbegeerte. Erven Bohn, Haarlem. Bd. IX. 1915. S. 456 ff.

Mathematik und Logik.

Vier Abhandlungen.

Von

M. Pasch (Gießen).

I.

Über innere Folgerichtigkeit[1]).

Wenn jemand Waren in vereinbarten Mengen und zu vereinbarten Preisen kauft und dann die Geldforderung des Kaufmanns darüber erhält, so besitzt er vermöge des genossenen Rechenunterrichts die Fähigkeit, die Forderung nachzuprüfen. Er braucht dazu nichts als elementare Multiplikation und Addition. Jeder Schritt ist vorgeschrieben, und die vorgeschriebenen Schritte führen unfehlbar zum Ziel, nämlich zum Urteil darüber, ob die Forderung stimmt oder nicht.

So gut sind wir aber nur sehr selten daran, wenn wir uns entscheiden sollen mit Ja oder Nein[2]). Ich will beispielsweise annehmen, daß mehrere Mitteilungen über ein Ereignis vorliegen und festgestellt werden soll, ob diese Mitteilungen sich miteinander vereinigen lassen, oder ob sie einander widerstreiten. Es wird auch vorkommen, daß eine einzelne Mitteilung einen Widerspruch in sich selbst enthält. Auf den Fall einer einzelnen Mitteilung kann man den anderen zurückführen, indem man die verschiedenen Mitteilungen zu einer einzigen verarbeitet. Es handelt sich also schließlich um das Urteil über eine einzelne Erzählung, und zwar nur um das Urteil über ihre innere Folgerichtigkeit. Ich will die Erzählung haltbar nennen, wenn ihr innere Folgerichtigkeit zukommt, wenn sie also nirgends mit sich selbst in Widerspruch gerät. Sie kann trotzdem in irgendeinem Punkt einer anderweiten Tatsache oder Ansicht widerstreiten; dann werde ich die Erzählung für unglaubwürdig erklären. Ihre

1) In der Gießener Dozenten-Gesellschaft »Sonderbund« vorgetragen (1915).

2) Wegen der »Entscheidbarkeitsfragen« siehe: Pasch, Veränderliche und Funktion. 1914. § 74—76, Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung. 1918. Bd. 27. S. 228 ff.

Haltbarkeit wird aber dadurch nicht berührt. Die Erzählung kann haltbar sein und für mich dennoch unglaubwürdig werden. Allerdings muß die Erzählung vor allem haltbar sein, wenn sie als glaubwürdig erachtet werden soll.

Um eine Erzählung für haltbar zu erklären, muß man sich zunächst davon überzeugt haben, daß sie keine Angaben enthält, die einander geradezu widersprechen, noch weniger einen Satz, der in sich selbst einen Widerspruch birgt. Erkennt man in einem Satz oder zwischen zwei Sätzen der Erzählung einen Widerspruch, ohne daß man andere Teile der Erzählung zuzuziehen braucht, so will ich den Widerspruch einen Widerspruch erster Stufe nennen. Widersprüche dieser Art können dem, der die Erzählung anhört, nicht entgehen, wenn er jeden neuen Satz prüft und ihn mit den vorausgegangenen Sätzen zusammenhält. Welche Anstrengung dies erfordert, kommt hier nicht in Betracht; man wird sie erleichtern, wenn man sich möglichst kurzer Sätze bedient. Entdeckt der Anhörende einen Widerspruch erster Stufe, so wird er die Erzählung nicht anhören, ohne Einwendungen zu erheben. Ich will deshalb die Erzählung, wenn sie keinen Widerspruch erster Stufe aufweist, anhörbar nennen. Der Fall einer Erzählung, die aus einem einzigen Satz besteht, braucht nicht weiter verfolgt zu werden.

Ob eine Erzählung anhörbar ist oder nicht, kann, wie gesagt, planmäßig geprüft werden. Indem man Satz für Satz vornimmt und immer mit dem vorhergehenden Inhalt der Erzählung vergleicht, gelangt man unfehlbar zum Ziel, d. h. zu einer Entscheidung mit Ja oder Nein. Insofern ist hier — bei aller sonstigen Verschiedenheit der beiden Fälle — die Lage ebenso günstig, wie sie oben gegenüber der Geldforderung des Kaufmanns war. Freilich kann dort wie hier die Aufgabe so umfangreich sein, daß der erforderliche Zeitaufwand abschreckt. Aber Zeit und Mühe kommen bei diesen Erörterungen nicht in Betracht; es muß geradezu vorausgesetzt werden, daß der Prüfende mit ewigem Leben und mit unbegrenztem Gedächtnis für alles Wahrgenommene und Gedachte ausgerüstet ist.

Ist die Erzählung nicht anhörbar, so ist sie nicht haltbar. Die Anhörbarkeit genügt aber nicht, um die Haltbarkeit, also die volle innere Folgerichtigkeit, zu begründen. Vielmehr muß noch die Gewißheit dazukommen, daß auch die Folgerungen, die aus der Erzählung durch irgendwelche Verknüpfungen ihrer Teile erschlossen werden können, niemals zu einem Widerspruch führen werden. Einen Widerspruch zwischen zwei Folgerungen oder zwischen einem Satz der Erzählung und einer Folgerung nenne ich einen Widerspruch

zweiter Stufe. Ich betrachte nun einfache Beispiele für diese Erscheinungen.

> (Erste Erzählung.) Der Student hat vom 1. bis zum 10. Juni gefehlt. Am 15. will man ihn im Kolleg gesehen haben.

Hier ist kein Widerspruch in oder zwischen den einzelnen Sätzen — kein Widerspruch erster Stufe — zu entdecken. Mithin ist die Erzählung anhörbar. Sie ist sogar haltbar, weil sie zu Folgerungen, wie sie ein Widerspruch zweiter Stufe voraussetzt, keine Handhabe bietet. Auf diesen Punkt werden wir unten noch näher eingehen.

Bei der Beurteilung der Anhörbarkeit dieser Erzählung sind außer dem, was die beiden Sätze wörtlich besagen, noch folgende Tatsachen zu berücksichtigen: 1) Die Begriffe »fehlen« und »im Kolleg gesehen werden« schließen einander aus; nach Satz 2 soll also der Student am 15. Juni nicht gefehlt haben. 2) Der 15. Juni ist nicht einer der Tage vom 1. bis zum 10. Juni; Satz 1 behauptet also nicht, daß der Student am 15. Juni gefehlt hat. Erst in Verbindung mit den Tatsachen 1 und 2 führt der Wortlaut der Erzählung zum Urteil über die Anhörbarkeit. Diese Tatsachen gelten als allgemein geläufig. Bei der Entscheidung, ob in einem Satz oder zwischen zwei Sätzen ein Widerspruch besteht, sind unter Umständen außer dem wörtlichen Inhalt des Satzes oder der Sätze auch allgemein geläufige Tatsachen zu benutzen.

Wenn vom »wörtlichen Inhalt« die Rede ist, so muß doch damit gerechnet werden, daß Fortlassungen gebräuchlich sind und dadurch Ergänzungen nötig werden. Z. B. in Satz 2 wird es statt »Am 15.« vollständiger heißen: »Am 15. desselben Monats (in demselben Jahr).« Solche Ergänzungen gelten als »selbstverständlich«.

> (Zweite Erzählung.) Der Student hat vom 1. bis zum 10. Juni gefehlt. Dann verreiste er bis zum 20. Juni. Am 15. will man ihn im Kolleg gesehen haben.

Hier besteht ein Widerspruch zwischen Satz 2 und 3, ein Widerspruch erster Stufe. Die Erzählung ist nicht anhörbar und deshalb auch nicht haltbar.

> (Dritte Erzählung.) Im Juni war der Student vom 16. an nicht im Kolleg. Er war im Juni 20 Tage lang verreist. Vom 1. bis zum 10. war er nicht im Kolleg, obwohl er nicht verreist war. Nach dem 14. will man ihn ein einziges Mal im Kolleg gesehen haben.

Die Erzählung ist anhörbar. Aber aus Satz 2 und 3 schließt man, daß der Student vom 11. bis zum 30. Juni verreist war, also am 15. nicht im Kolleg sein konnte. Aus Satz 1 und 4 muß man da-

gegen schließen, daß der Student am 15. im Kolleg war. Diese Folgerungen widersprechen einander; es tritt also ein Widerspruch zweiter Stufe auf. Die Erzählung ist nicht haltbar, obgleich sie anhörbar ist.

Kehren wir zum ersten Beispiel zurück. Die Erzählung war anhörbar; ich erklärte sie auch für haltbar. Für sich betrachtet, ist die Erzählung also unverdächtig. Nun erinnere ich mich aber, daß der 15. Juni ein Sonntag war. Dadurch wird die Erzählung unglaubwürdig; sie enthält einen Widerspruch gegen eine zwar nicht allgemein geläufige, aber doch allgemein zugängliche Tatsache. Einen solchen will ich einen Widerspruch dritter Stufe nennen.

Ich benutze noch einmal das erste Beispiel und nehme an, daß der 15. Juni kein Sonntag war, daß aber der betreffende Dozent mir gelegentlich erzählt hat, daß er am 15. nicht habe lesen können. Ich entdecke in der Erzählung einen Widerspruch vierter Stufe, d. h. einen Widerspruch gegen eine nicht allgemein zugängliche Tatsache. Die Erzählung, obwohl haltbar, hat für mich die Glaubwürdigkeit verloren.

Auf den Widerspruch vierter Stufe konnte nicht jeder geraten, weil die ihn begründende Tatsache nicht allgemein zugänglich war. Den Widerspruch dritter Stufe kann jeder aufdecken, wenn er nur auf den Gedanken kommt, sich zu fragen, was für ein Wochentag der 15. Juni gewesen ist; die Tatsache, daß er ein Sonntag war, ist allgemein zugänglich, obwohl keineswegs allgemein geläufig. In beiden Fällen liegt aber der Widerspruch nicht in der Erzählung selbst und hat mit ihrer inneren Folgerichtigkeit nichts zu tun. Wir werden uns deshalb mit den Widersprüchen dritter und vierter Stufe nicht weiter beschäftigen. Überdies wäre das Feld, das man behufs Auffindung solcher Widersprüche durchforschen müßte, keiner Abgrenzung fähig.

Wir haben uns also auf die Frage nach Widersprüchen erster und zweiter Stufe zu beschränken. Für das Aufsuchen von Widersprüchen erster Stufe ist eine bestimmte Anleitung gegeben; nach ihr wird entschieden, ob die Erzählung anhörbar ist oder nicht; nur der Fall einer anhörbaren Erzählung ist weiter zu verfolgen. Ehe wir uns aber hierzu anschicken, wollen wir eine möglichst weitgehende Verallgemeinerung vornehmen. An die Stelle der »Erzählung«, auf die sich die Erörterung bisher bezog, soll eine beliebige Zusammenstellung von Äußerungen treten, und zwar soll der Inhalt der Äußerungen von beliebiger Art sein dürfen. Ich denke besonders an eine Zusammenstellung von wissenschaftlichen Erkenntnissen, z. B. von Lehrsätzen über den Kreis. In jedem Fall will ich die der Erörterung

unterworfene Zusammenstellung einen Stamm von Sätzen nennen[1]). Eine besondere Art davon ist eben die »Erzählung«.

Die Begriffe: Widerspruch erster und zweiter Stufe (unter Umständen auch dritter und vierter Stufe), anhörbar, haltbar, gelten auch für den »Stamm«. Wieder ist nur der Fall der Anhörbarkeit weiter zu verfolgen. Um einen anhörbaren Stamm für haltbar erklären zu können, muß man die Gewißheit haben, daß aus ihm keine Widersprüche zweiter Stufe hergeleitet werden können. Wie gelangt man zu einer solchen Gewißheit? Diese Frage kann ich nicht allgemein beantworten; für das Aufsuchen von Widersprüchen zweiter Stufe kann ich eine bestimmte, alle Stämme umfassende Anleitung nicht geben[2]).

Um die Sachlage schärfer hervortreten zu lassen, erinnere ich daran, daß ein Widerspruch zweiter Stufe in einem Stamm A dadurch entsteht, daß eine aus A gezogene Folgerung R in Widerspruch gerät entweder mit einer anderen Folgerung S oder mit einer Stelle in A selbst. Im ersten Fall bildet der Stamm A zusammen mit der Folgerung S eine neue Zusammenstellung, die ich wieder als einen Stamm auffassen kann und mit B bezeichnen will. Die aus A gezogene Folgerung R wird zu einer Folgerung aus B, der Widerspruch zwischen R und S zu einem Widerspruch zwischen R und einer Stelle in B. Damit ist der erste Fall auf den viel einfacheren zweiten zurückgeführt, auf den Widerspruch zwischen einer aus dem Stamm gezogenen Folgerung und einer Stelle im Stamm selbst; es wäre dann nur festzustellen, ob aus dem Stamm B eine Folgerung hergeleitet werden kann, die einer Stelle in B widerstreitet. Und schon für diese einfachere Art von Widersprüchen zweiter Stufe gilt, was ich oben für beide Arten ausgesprochen habe: Für das Aufsuchen solcher Widersprüche kann ich eine alle Stämme umfassende Anleitung nicht geben.

Wenn übrigens eine Anleitung für das Aufsuchen von Widersprüchen zweiter Stufe von der einfacheren Art bekannt wäre, so wäre selbst dann die Aufgabe für die andere Art nicht gelöst. Denn indem ich für den Stamm A in der obigen Weise den ersten Fall auf den zweiten zurückführte, mußte ich nicht bloß den Stamm A als gegeben behandeln, sondern auch den durch Anfügen von S an A entstehenden Stamm B; es müßte somit außer A noch S gegeben

1) Wegen dieser Benutzung des Wortes »Stamm« (zunächst in den Verbindungen »Stammbegriffe« und »Stammsätze«) siehe: Pasch, Vorlesungen über neuere Geometrie. 1882. Zweite Ausgabe 1912. S. 74 und 98.

2) Vgl.: Veränderliche und Funktion. S. 154.

sein. In Wahrheit soll die Folgerung S ebensowenig gegeben sein, wie die Folgerung R, sondern einzig und allein der zu prüfende Stamm A.

Nun zu den Widersprüchen zweiter Stufe von der einfacheren Art. Die Frage lautet: Ein Stamm A ist vorgelegt; kann aus ihm eine Folgerung R hergeleitet werden, die irgendeinem im Stamm vorkommenden Satz widerstreitet? Auch für die so eingeschränkte Frage kann ich eine allgemein brauchbare Anleitung zum Auffinden der Antwort nicht geben. Ich kann sogar, ohne hieran etwas zu ändern, die Frage noch ein zweites Mal einschränken. Der Satz im Stamm A, dem die Folgerung R widerstreiten könnte, war nämlich nicht im voraus bezeichnet. Ist nun n die — jedenfalls begrenzte — Anzahl der in A zu unterscheidenden einzelnen Sätze, so kann ich die Frage in n Fragen zerlegen, deren jede folgende Form hat: Ein Stamm A ist vorgelegt und darin ein bestimmter Satz mit G bezeichnet; kann aus dem Stamm A eine Folgerung R hergeleitet werden, die dem Satz G widerstreitet?

Die Anzahl der Sätze, aus denen der Stamm A besteht, ist notwendig begrenzt, nicht aber die Anzahl der Folgerungen, die aus A hergeleitet werden können. Doch könnte es vorkommen, daß auch die Anzahl der Folgerungen begrenzt ist. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn man unsere »Erste Erzählung« folgendermaßen behandelt. Die Erzählung läßt sich in 11 Sätze zerlegen:

1) Der Student hat am 1. Juni gefehlt.
2) Desgl. am 2. Juni.

. . . .

10) Desgl. am 10. Juni.
11) Der Student hat am 15. Juni nicht gefehlt.

Aus diesen 11 Nummern können Folgerungen gezogen werden. Soll dem Beispiel volle Einfachheit bewahrt bleiben, so dürfen wir beim Folgern weder » allgemein geläufige « noch irgendwelche andere Tatsachen hineinziehen, sondern uns ausschließlich auf den wörtlichen Inhalt der 11 Nummern stützen. Jede Folgerung ist dann eine Kombination aus diesen 11 Nummern. Die Anzahl der Kombinationen ist aber begrenzt; sie beträgt 2047, nämlich:

$$11 + 55 + 165 + 330 + 462 + 462 + 330 + 165 + 55 + 11 + 1.$$

Der Stamm bestand nicht aus den 11 einzelnen Nummern, sondern nur aus zwei Sätzen. Immerhin liegt die Sache von vornherein so, daß man, um nach Widersprüchen zu forschen, jede der 2047 Folgerungen mit dem ersten Satz des Stammes vergleichen muß, dann jede Folgerung mit dem zweiten Satz, so daß

$$2 \times 2047 = 4094$$

Vergleichungen vorzunehmen wären. Diese große Zahl von einzelnen Vergleichungen kann jedoch durch eine kurze Überlegung abgetan werden. Der erste Satz des Stammes war nämlich die Zusammenfassung von Nr. 1—10, der zweite deckte sich mit Nr. 11. Daß diese beiden Sätze einander nicht widersprechen, ist schon oben (S. 271) festgestellt worden. Der Stamm, den sie zusammensetzen, ist diejenige der erwähnten Kombinationen, die alle Nummern umfaßt. Jede andere dieser Kombinationen bildet einen Teil der umfassenden Kombination und kann daher nicht mit dem Ganzen, dem Stamm, in Widerspruch geraten, ebensowenig mit einem der beiden Sätze des Stammes, mit anderen Worten: Kein Bestandteil des Stammes widerspricht einer Folgerung aus dem Stamm.

Zu bemerken ist, daß die betrachteten Folgerungen auf »direkten« Beweisen beruhen, die Frage nach Folgerungen mittels »indirekter« Beweise jedoch offen gelassen ist. Die »Erste Erzählung« wird indes weiter unten auf anderem Wege nochmals geprüft und ihre Haltbarkeit dadurch außer Zweifel gesetzt werden.

Wenn wir hier zu einem Ergebnis gelangen mußten, so hatte dies seinen Grund darin, daß — unter den erwähnten Beschränkungen — aus der »Ersten Erzählung« nur eine begrenzte Anzahl von Folgerungen hergestellt werden kann. Denken wir uns überhaupt einen Stamm, der Folgerungen nur in endlicher Anzahl zuläßt, etwa p Folgerungen. Wird die Anzahl der einzelnen Sätze des Stammes, wie oben, mit n bezeichnet, so hätte man, um alle etwaigen Widersprüche zweiter Stufe von der einfacheren Art aufzufinden, schlimmstenfalls jeden der n Sätze des Stammes mit jeder der p Folgerungen zu vergleichen, mithin $n \times p$ Vergleichungen auszuführen. Bei der »Ersten Erzählung« war $n = 2$, $p = 2047$ und mithin

$$n \times p = 4094.$$

Die Erscheinung, daß sich Folgerungen nur in endlicher Anzahl ergeben, kann aber nur an besonders gearteten Stämmen vorkommen; sie ist keine allgemeine Erscheinung. Vielmehr muß man darauf gefaßt sein, daß die Folgerungen aus einem Stamm nicht erschöpft werden können, sondern eine unendliche Menge bilden. Als Beispiel diene die Geometrie. Aus dem Inhalt der Geometrie kann man eine begrenzte Anzahl von Sätzen herausheben und zu einem »Stamm« vereinigen mit dem Erfolg, daß alle übrigen Sätze der Geometrie aus den Sätzen des Stammes — ich will sie die Stammsätze nennen — abgeleitet werden können. Die Sätze der Geometrie sind also,

soweit sie nicht selbst zum Stamm gehören, Folgerungen aus dem Stamm; Folgerungen übrigens, bei denen als »allgemein geläufige Tatsachen« nur die Eigenschaften der Zahlen herangezogen werden dürfen. Trotzdem aber der Stoff, von dem der Geometer ausgeht, ein begrenzter ist, ist die Arbeit des Geometers unbegrenzt, sie kann niemals einen Abschluß erreichen. Dies zeigt sich schon auf beschränktem Gebiet, z. B. wenn man sich nur mit geradlinigen Figuren beschäftigt. Hat man das Dreieck studiert, so kommt das Viereck an die Reihe; wieder neue Fragen bietet das Fünfeck, und wie weit man auf diesem Wege auch fortschreiten mag, so steht man niemals an einem Ende. Wir haben also hier einen Stamm, aus dem Folgerungen in unerschöpflicher Menge herausgeholt werden können.

Wie soll man nun die Haltbarkeit eines Stammes prüfen, wenn er unendlich viele Folgerungen zuläßt? Die Verlegenheit tritt schon dadurch ein, daß man nicht weiß, wie man sich die Gesamtheit aller Folgerungen aus dem Stamm verschaffen kann; es ist noch gar nicht nötig, daß die Anzahl der Folgerungen geradezu als eine unendliche erkannt ist. Es kann dann nicht mehr davon die Rede sein, daß man alle einzelnen Folgerungen aus dem Stamm mit jedem einzelnen Stammsatz vergleichen soll. Ebensowenig aber weiß ich eine andere Anleitung aufzustellen, die jemanden in den Stand setzen könnte, wenn ihm ein beliebiger Stamm vorgelegt wird, über die Möglichkeit von Widersprüchen zweiter Stufe zu urteilen, selbst wenn er sich auf die einfachere Art dieser Widersprüche beschränkt.

Wohlverstanden: Die Schwierigkeit liegt nicht darin, daß ein Zeitaufwand nötig werden kann, der die Dauer des menschlichen Lebens weit übersteigt, und daß daran die Arbeit scheitern würde. Vielmehr spielen Zeit und Mühe — das habe ich schon erklärt — hier keine Rolle. Bei dem Beispiel aus dem Handelsverkehr, das uns zum Ausgangspunkt gedient hat, wird man an eine Arbeit von ziemlich mäßigem Umfang denken. Auf demselben Gebiet liegen aber auch Arbeiten von ungeheurem Umfang, z. B. wenn jemand den Jahresabschluß einer Großbank rechnerisch nachprüfen soll, und zwar im vollen Sinn des Wortes, nicht etwa bloß durch Stichproben. Ebenso verhält es sich, wenn ein »Stamm« auf Anhörbarkeit zu untersuchen ist. Die Anzahl der erforderlichen Vergleichungen ist begrenzt und kann sich in erträglichen Grenzen bewegen; wer jedoch als Stamm das Material eines Monstreprozesses zu untersuchen hat und sich nicht auf Stichproben beschränken darf, steht vor einer

erdrückenden Aufgabe. Aber in allen derartigen Fällen, auch den verwickeltsten, ist die Arbeit begrenzt und Schritt für Schritt vorgezeichnet; es wäre jedesmal möglich, im voraus eine Höchstzahl für die Schritte festzustellen, aus denen die Arbeit bestehen wird und nach deren Zurücklegung man das Ziel unfehlbar erreicht[1]).

Das Andersartige bei der Entscheidung über die Haltbarkeit eines Stammes besteht eben darin, daß wir keine Anweisung besitzen, die uns angesichts eines beliebig gegebenen Stammes unfehlbar zur Entscheidung hinleitet, wenn auch noch so viele einzelne Schritte zurückgelegt werden müßten. Damit ist nicht gesagt, daß man jedem Stamm ratlos gegenübersteht. Ich habe erwähnt, daß der ganze Inhalt der Geometrie der Ausfluß einer begrenzten Anzahl von Sätzen, also der Ausfluß eines gewissen Stammes ist. Gewisse Forschungen haben dazu geführt, innerhalb der Geometrie Gebiete abzugrenzen, die durch besondere Stämme gekennzeichnet sind[2]). Ferner wurde man zur Verfolgung von Stämmen gedrängt, die mit den Lehren der herkömmlichen Geometrie nicht übereinstimmen, aber zu Aufschlüssen über die inneren Verhältnisse der herkömmlichen Geometrie führen sollen. Wir haben es also in der Geometrie aus verschiedenen Anlässen mit Stämmen zu tun, aus denen ganze Lehrgebäude hervorgehen, und müssen jedesmal die Frage aufwerfen, ob der Stamm ohne Gefahr zu Folgerungen benutzt werden kann, d. h. eben, ob der Stamm haltbar ist. Dieser Frage steht man, wie gesagt, nicht immer ratlos gegenüber.

Um eine Vorstellung von den Mitteln zu geben, durch die man unter Umständen zum Ziel kommt, hole ich wieder das Beispiel der »Ersten Erzählung« hervor und knüpfe an die folgende Fassung an, in der dem Studenten ein Eigenname beigefügt ist:

> Der Student N hat vom 1. bis zum 10. Juni gefehlt. Am 15. Juni hat der Student N nicht gefehlt.

Daß die hier vorkommenden Tage der 1., 2., ..., 10. und 15. Juni (eines und desselben Jahres) sind, ist aber nichts Wesentliches. Indem ich statt dessen irgendwelche verschiedene Tage einführe und sie etwa mit $a, \ldots, k$ und p bezeichne, gelange ich zu folgendem Stamm:

> (Stamm A.) Der Student N hat an den Tagen $a, \ldots, k$ gefehlt. Am Tage p hat der Student N nicht gefehlt.

Die Haltbarkeit des Stammes A will ich jetzt auf einem Wege prüfen,

---

1) Vgl.: Veränderliche und Funktion. § 74.

2) Ein solches Gebiet ist die projektive Geometrie (graphische G., G. der Lage). Siehe: Vorlesungen über neuere Geometrie, S. 74.

der größere Tragweite hat als der oben (S. 271 und 274) eingeschlagene. Wie dort, habe ich mich auch hier ausschließlich an den wörtlichen Inhalt der Stammsätze zu halten. Wenn ich also aus dem Stamm A Folgerungen ziehe, so muß ich vermeiden, daß sich irgendwelche, nicht in den Stammsätzen enthaltene Tatsachen, die bezüglich des Studenten *N* oder der Tage *a*, ..., *k* und *p* gelten mögen, in die Schlüsse einschleichen. Ich muß also ganz davon absehen, welcher Student mit *N*, welche Tage mit *a*, ..., *k* und *p* gemeint sind; *N*, *a*, ..., *k*, *p* sind nur noch Dingwörter, nämlich Eigennamen von Dingen, die unter den Gemeinnamen »Student« oder »Tag« fallen. Weiter muß ich vermeiden, daß, außer den in den Stammsätzen niedergelegten, andere Tatsachen, die auf der Bedeutung der Wörter »Student, Tag, fehlen« beruhen, beim Folgern aus dem Stamm A eine Rolle spielen. Dann bin ich aber in derselben Lage wie jemand, der mit diesen Wörtern keinen Sinn zu verbinden weiß, der sich also nur daran halten kann, daß »Student« und »Tag« Dingwörter (und zwar Gemeinnamen) sind, »fehlen« ein Zeitwort.

Diese Sachlage kann ich auf folgende Weise im Ausdruck zu scharfer Darstellung bringen. Zunächst behalte ich vom »gefehlt haben an einem Tage« bloß ein bestimmtes »in Zusammenhang stehen mit dem Tage« zurück — etwa »im Zusammenhang *Z* stehen« — und drücke mich daher so aus:

> (Stamm A_0.) Der Student *N* steht mit jedem der Tage *a*, ..., *k* im Zusammenhang *Z*. Der Student *N* steht mit dem Tage *p* nicht im Zusammenhang *Z*.

Es ist jetzt auch erreicht, daß als Wörter, von deren Sinn abgesehen werden soll, nicht teils Dingwörter, teils Zeitwörter u. dgl. auftreten, sondern ausschließlich Dingwörter, nämlich: Student, Tag, *N*, *a*, ..., *k* und *p*, sowie *Z* als Name eines bestimmten Zusammenhangs. Welcher Zusammenhang mit *Z* gemeint ist, davon werden wir abzusehen haben; daß es aber ein »Zusammenhang« ist, bleibt festzuhalten. Vom Sinn des Ausdrucks »in einem Zusammenhang stehen« kann nicht abgesehen werden.

Weiter befreie ich die Fassung der Stammsätze von dem Umstand, daß mit *N* ein Student gemeint war, daß also dem Ding *N* die Eigenschaft »ein Student sein« zukam, und behalte bloß zurück: Das Ding *N* hat eine gewisse Eigenschaft, etwa die »Eigenschaft *S*«. Endlich sehe ich davon ab, daß mit *a*, ..., *k* und *p* Tage gemeint waren, daß also den Dingen *a*, ..., *k* und *p* die Eigenschaft »ein Tag sein« zukam, und behalte bloß zurück: Die erwähnten Dinge

haben eine gewisse andere Eigenschaft, etwa die »Eigenschaft *T*«. Dadurch verwandelt sich der Stamm A_0 in den folgenden:

(Stamm B.) Das Ding *N* steht mit jedem der Dinge *a*, ..., *k* im Zusammenhang *Z*. Das Ding *N* steht mit dem Ding *p* nicht im Zusammenhang *Z*. Das Ding *N* hat die Eigenschaft *S*. Die Dinge *a*, ..., *k* und *p* haben die Eigenschaft *T*.

Jetzt ist erreicht, daß als Wörter, von deren Sinn abgesehen werden soll, nur Namen auftreten, und zwar nur Eigennamen: *N*, *a*, ..., *k*, *p*, *Z*, *S*, *T*. Welche Eigenschaften mit *S* und *T* gemeint sind, davon ist abzusehen; daß es aber Eigenschaften sind, ist festzuhalten. Vom Sinn des Ausdrucks »eine Eigenschaft haben« kann aber ebensowenig abgesehen werden, wie vom Sinn des Ausdrucks »in einem Zusammenhang stehen«.

Vom Stamm B kann man zum Stamm A_0 zurückkehren, indem man für »die Eigenschaft *S* haben« einsetzt: ein Student sein, für »die Eigenschaft *T* haben«: ein Tag sein; sodann zum Stamm A, indem man für »im Zusammenhang *Z* stehen mit einem Tage« einsetzt: gefehlt haben an dem Tage. Wenn man jedoch den Stamm B für sich allein betrachtet, so hat man es nur rein »formal« mit Aussagen über Dinge *a*, ..., *k* und *p*, sowie über einen Zusammenhang *Z* und Eigenschaften *S* und *T* zu tun. Indem man also von der Fassung A zur Fassung B aufsteigt, hat man A — so will ich sagen — »formalisiert«; kehrt man von B zu A zurück, so tritt an die Stelle des bloß Formalen wieder »Reales«. Ich nenne deshalb B eine Formalisation von A, A eine Realisation von B.

Bei dieser Auffassung des Stammes B sind *N*, *a*, ..., *k*, *p*, *Z*, *S* und *T* nichts als willkürlich gewählte Zeichen, die gleichsam dazu dienen, in B Plätze nur zu belegen. Das Besetzen von Plätzen mit bestimmten Werten bleibt vorbehalten; es kann so geschehen, daß B sich in A verwandelt, aber auch auf andere Art. Werden die im Grunde »leeren« Plätze in B auf bestimmte Art besetzt, so sage ich: B wird »ausgefüllt«; ich nenne B einen leeren Stamm, A einen ausgefüllten Stamm. Der ausgefüllte Stamm ist eine Realisation des leeren; der leere Stamm ist eine Formalisation des ausgefüllten.

Am leeren Stamm B ist es nicht wesentlich, mit welchen Zeichen die Plätze belegt werden; nur müssen, wo gleiche Zeichen standen, wieder gleiche stehen, wo verschiedene standen, wieder verschiedene. Alles übrige am Stamm ist wesentlich. Ich will das Wesentliche als das Gerüst des Stammes den zum Belegen benützten Zeichen gegenüberstellen.

Die Nützlichkeit unseres Vorgehens beruht darauf, daß die

Haltbarkeit des Stammes A steht und fällt mit der Haltbarkeit des Stammes B. Denn genau so, wie sich A in A_0 und dann in B übertrug, überträgt sich jede Folgerung aus A in eine Folgerung aus A_0 und dann in eine Folgerung aus B; ganz dasselbe gilt für den umgekehrten Übergang von B durch A_0 zu A. Stößt man also auf einen Widerspruch bei den Schlüssen aus A, so entspricht ihm ein Widerspruch aus B, und umgekehrt.

An die Stelle der Prüfung des Stammes A setze ich daher jetzt die Prüfung des Stammes B. Diese vereinfacht sich, wenn ich folgenden Stamm zuziehe:

> (Stamm B′.) Das Ding N' steht mit jedem der Dinge $a', \ldots, k'$ im Zusammenhang Z'. Das Ding N' steht mit dem Ding p' nicht im Zusammenhang Z'. Die Dinge $N', a', \ldots, k'$ und p' haben die Eigenschaft S'.

Der Stamm B′ entsteht aus B dadurch, daß statt $N, a, \ldots, k, p, Z, S, T$ eingesetzt werden: $N', a', \ldots, k', p', Z', S', S'$, also statt der verschiedenen Eigenschaften S und T eine einzige, die Eigenschaft S'. Dieselbe Wirkung erreiche ich, wenn ich auch statt der Eigennamen S und T wieder verschiedene, S' und T', einsetze, jedoch den Eigennamen T' für gleichbedeutend mit S' erkläre. Ich mache dabei Gebrauch von der Regel, daß es zwar unerläßlich ist, Verschiedenes durch Verschiedenheit der Bezeichnungen auseinander zu halten, jedoch statthaft, neben einer Bezeichnung andere als mit ihr gleichbedeutend zu verwenden. So bedeutet in der Summe $a + b$ häufig b dieselbe Zahl wie a.

Wenn ich nun aus dem Stamm B durch einen oder mehrere Schlüsse eine Folgerung F herstelle, arbeite ich nur mit dem »Gerüst« des Stammes, nicht mit irgendeiner Bedeutung der zum Belegen von Plätzen benutzten Zeichen. Die Arbeit wird auch davon nicht beeinflußt, ob zwei verschiedene Zeichen, wie S und T, Verschiedenes oder Gleiches bedeuten. Mit anderen Worten: Wenn ich die Aussage F in eine Aussage F' verwandle, indem ich in F die Zeichen $N, a, \ldots, k, p, Z, S, T$ durch $N', a', \ldots, k', p', S', T'$ ersetze, dabei T' als gleichbedeutend mit S' betrachte, demgemäß schließlich T' durch S' ersetze, so ist F' eine Folgerung aus B′. Aber von F' kann ich dann nicht mit Sicherheit zu F zurückfinden.

Es seien nun F, G Folgerungen aus dem Stamm B, wobei als Folgerung auch jeder Stammsatz gelten soll. Verfahre ich mit der Aussage G, wie ich soeben mit F verfahren bin, so verwandelt sich G in eine Aussage G'; F' und G' sind Folgerungen aus B′. Steht nun G im Widerspruch zu F, d. h. ist G das (kontradiktorische)

Gegenteil von F, so ist G' das Gegenteil von F'. Da hiernach ein Widerspruch aus B einen Widerspruch aus B′ nach sich ziehen würde, so folgt: Ist der Stamm B′ haltbar, so ist der Stamm B ebenfalls haltbar. Dagegen würde, wenn B′ sich als nicht haltbar, vielleicht nicht einmal anhörbar erweist, dies über die Haltbarkeit von B nichts besagen.

Auch B′ ist ein leerer Stamm. Um seine Haltbarkeit zu beweisen, bediene ich mich einer »Realisation«. Dazu werde ich Zahlen verwenden. Wie schon oben für die Geometrie ausgesprochen wurde, lasse ich überhaupt hier die Lehren der Arithmetik, also die Eigenschaften der Zahlen, aber nur diese, als »allgemein geläufige Tatsachen« gelten, die Arithmetik als ein Gebiet, in dem Widersprüche nicht zustande kommen können. Was hierzu veranlaßt, wird später erörtert werden. Wählen wir nun im Stamm B′ als Eigenschaft S' die Eigenschaft: eine Zahl sein, so sagt der dritte Satz von B′: Die Dinge N', a', . . ., k' und p' sind Zahlen; und B′ geht über in:

> Die Zahl N' steht mit jeder der Zahlen a', . . ., k' im Zusammenhang Z'. Die Zahl N' steht mit der Zahl p' nicht im Zusammenhang Z'.

Wählen wir weiter für N' die Zahl 11, für a', . . ., k' die Zahlen 1 bis 10, für p' die Zahl 15, so erhalten wir:

> Die Zahl 11 steht mit jeder der Zahlen von 1 bis 10 im Zusammenhang Z'. Die Zahl 11 steht mit der Zahl 15 nicht im Zusammenhang Z'.

Wählen wir endlich für »im Zusammenhang Z' stehen mit einer Zahl« das »größer als die Zahl sein«, so lautet das Ergebnis:

> (Stamm C.) Die Zahl 11 ist größer als jede der Zahlen von 1 bis 10. Die Zahl 11 ist nicht größer als die Zahl 15.

Die Sätze, aus denen der so gewonnene Stamm C besteht, sprechen gesicherte, sogar »allgemein geläufige« Tatsachen aus, Tatsachen aus der Arithmetik, aus den Anfangsgründen der Lehre von den Zahlen. Ließe sich aus solchen Sätzen, oder aus ihnen in Verbindung mit anderen Sätzen der Arithmetik, ein Widerspruch herleiten, so wäre dies ein Widerspruch innerhalb der Arithmetik. Die Wahl, durch die der Stamm C als eine Realisation von B′ gewonnen wurde, hat also den Erfolg, daß diese Realisation ganz gewiß ein haltbarer Stamm ist.

Hiernach hat der leere Stamm B′ die Eigenschaft, eine Realisation zuzulassen, die haltbar ist. Ist aber eine Realisation C des Stammes B′ haltbar, so ist B′ selbst haltbar. In der Tat:

Wenn B′ nicht haltbar wäre, so liefe dies darauf hinaus, daß aus B′ zwei Folgerungen, etwa P und Q, gezogen werden können, die einander widersprechen, indem jede das Gegenteil der anderen ausdrückt. Beim Aufstellen von Folgerungen aus B′ werden aber N', a', ..., k', p', Z' und S' lediglich als Zeichen mitgeführt; von einer bestimmten Bedeutung dieser Zeichen ist dabei keine Rede. Die Aussagen P und Q bleiben mithin Folgerungen und bleiben im Widerspruch miteinander, wenn ich die Plätze der genannten Zeichen mit bestimmten Werten besetze. Wähle ich insbesondere diejenigen Werte, die vom leeren Stamm B′ zur Realisation C geführt hatten, so verwandeln sich P und Q in Folgerungen aus C, und zwar in Folgerungen, die einander widersprechen. Einander widersprechende Folgerungen läßt ja aber der Stamm C, da er als »haltbar« anerkannt wurde, nicht zu; der dem ganzen Gedankengang zugrunde gelegte Zweifel an der Haltbarkeit des Stammes B′ muß mithin aufgegeben, auch B′ als haltbar anerkannt werden.

Aus der Haltbarkeit des Stammes B′ folgt die des Stammes B, aus dieser schließlich die Haltbarkeit des Stammes A.

Die Haltbarkeit des Stammes C umfaßt nach dem oben über C Gesagten den Fall, daß beim Folgern nicht bloß die Sätze des Stammes benutzt werden, sondern auch irgendwelche andere Sätze aus der Arithmetik; d. h.: Der um die zugezogenen arithmetischen Sätze erweiterte Stamm ist ebenfalls haltbar. Dasselbe gilt für die Stämme A, B und B′. Durch die angegebene Erweiterung entstehen nämlich aus A, B, B′ und C Stämme A, B, B' und T; da T haltbar ist, so sind auch B', B und A haltbar.

Fassen wir zusammen: Wenn ein Stamm vorliegt, so entsteht die Frage, ob er haltbar ist. Den Fragen dieser Art stehen wir, allgemein betrachtet, ratlos gegenüber; doch gibt es besondere Fälle, wo man zu einer Antwort gelangen kann. Als Beispiel eines solchen Falles benutzten wir einen gewissen, mit A bezeichneten Stamm, dem unsere »Erste Erzählung« zugrunde liegt. Um den Stamm A zu untersuchen, haben wir ihn zunächst »formalisiert« und dadurch einen »leeren« Stamm B erhalten, dem A als eine »Realisation« von B, als ein »ausgefüllter« Stamm gegenübersteht. Alles hing jetzt davon ab, ob B haltbar ist oder nicht. Bis hierher war das Verfahren einem Plan gemäß und immer anwendbar. Anders bei dem weiteren Vorgehen, das über die Haltbarkeit des leeren Stammes B Aufschluß geben sollte. Bei diesem Teil des Verfahrens wurde nicht eine bestimmte, allgemeine Vorschrift angewendet, sondern ein Gedanke, der, nur dem ganz besonderen Fall angepaßt, als ein »glück-

licher Einfall« zu bezeichnen ist und lediglich dem Erfolg seine nachträgliche Rechtfertigung verdankt. Stellt sich ein solcher Gedanke nicht ein, so kann die gestellte Frage eben nicht beantwortet werden; die Haltbarkeit des Stammes A, d. i. seine innere Folgerichtigkeit, bleibt dann unentschieden, der Stamm nicht verwendbar.

Der rettende Gedanke bestand darin, in dem leeren Stamm B′, der an Stelle von B untersucht werden durfte, die durch gewisse Zeichen belegten Plätze mit geeigneten Gegenständen aus der Arithmetik derart zu besetzen, daß ein zweifellos haltbarer Stamm C erzeugt wurde. Eine geeignete Wahl solcher Gegenstände aus der Arithmetik gelang. Damit war die Haltbarkeit des Stammes A erwiesen, die Antwort auf die gestellte Frage gefunden.

Wie findet man aber in jedem einzelnen Fall die zum Einsetzen in den leeren Stamm B′ geeigneten Gegenstände? Das, wie gesagt, ist Sache eines glücklichen Einfalls. Nur das eine wird festzustellen sein: daß man die einzusetzenden Gegenstände aus der Arithmetik entlehnt. Aber noch mehr: Bei unserem Beispiel beruhte der Erfolg wesentlich darauf, daß aus dem zu prüfenden Stamm B′ ein Stamm hergeleitet wurde, der ausschließlich arithmetischen Inhalt hat. Ich möchte sagen: Der Stamm B′ wurde »arithmetisiert«. Soweit die bisherigen Erfahrungen reichen, bietet sich, wenn ein Stamm vorgelegt ist und seine Haltbarkeit bewiesen werden soll, kein anderer Weg dar, als auf gut Glück zu versuchen, ob es gelingt, den Stamm zu arithmetisieren, und zwar so geschickt zu arithmetisieren, daß sich ein haltbarer Stamm ergibt, nämlich ein Stamm von bewiesenen oder beweisbaren Sätzen aus der Arithmetik.

Damit bin ich bei einem Punkt angelangt, der sich schon an früheren Stellen geltend gemacht hat, dessen ausdrückliche Besprechung aber noch vorbehalten worden war. Ich habe die Lehren der Arithmetik, aber nur diese, als allgemein anerkannte Lehren zugelassen und betrachte in Verfolg dieser Auffassung einen Stamm dann und nur dann ohne weiteres als haltbar, wenn er aus lauter bewiesenen arithmetischen Sätzen besteht. Ich stelle mich damit auf den Standpunkt, daß die innere Folgerichtigkeit dem Lehrgebäude der Arithmetik ohne weiteres zukommt, jedem anderen Lehrgebäude aber nur auf Grund eines besonderen Beweises zuerkannt werden darf[1]).

1) Vgl. hierzu die vorletzte Seite meines Aufsatzes »Über den Bildungswert der Mathematik«, der hinter dem vorliegenden Aufsatz abgedruckt ist; sowie: Study, Die realistische Weltansicht und die Lehre vom Raume, 1914, S. 132.

Wodurch erklärt sich nun das Vertrauen in die innere Folgerichtigkeit der Arithmetik? Dieses Vertrauen wird tatsächlich der Arithmetik und überhaupt der Mathematik entgegengebracht; und das Vertrauen beschränkt sich nicht auf die bloße innere Folgerichtigkeit, sondern es tritt uns als Vertrauen in die vollkommene Zuverlässigkeit des mathematischen Lehrgebäudes, als Glaube an die »mathematische Gewißheit« entgegen. Es genügt aber nicht, daß wir das Bestehen dieses Glaubens feststellen; wir müssen vielmehr untersuchen, wie er — wenigstens für die Arithmetik — begründet werden kann.

Ich habe an einer früheren Stelle betont, daß die Arbeit der Geometrie keine begrenzte ist, niemals einen Abschluß erreichen kann, daß aber trotzdem alles, was die Geometrie hervorbringt, aus einem »Stamm«, einer begrenzten Anzahl von »Stammsätzen«, entspringt, und zwar durch Schlüsse, bei denen außer den Stammsätzen nur die Sätze der Arithmetik benutzt werden. Diese Schlüsse setzen voraus, daß die Stammsätze (Grundsätze, Axiome, Postulate) der Geometrie einen haltbaren Stamm bilden; die Mittel für den Beweis der Haltbarkeit liefert die »analytische Geometrie«, die auf ein »Arithmetisieren« der reinen Geometrie hinausläuft. Hier ganz besonders zeigt sich die Stärke des Glaubens an die Arithmetik, der tiefer wurzelt, als der Glaube an die Geometrie, ja diesem als Stütze dienen muß. Daß aber die Arithmetik die Geometrie stützt, zum Beweis für die Haltbarkeit der Geometrie verhilft, wird nur dadurch ermöglicht, daß man die Geometrie auf einen Stamm zurückführt. Will man sich also auch gegenüber der Arithmetik nicht mit dem überlieferten und durch die ungeheure Fülle von erfolgreichen Anwendungen befestigten Vertrauen begnügen, sondern eine Begründung dafür suchen, so entsteht die unumgängliche Forderung, auch die Arithmetik auf einen Stamm zurückzuführen.

Die Haltbarkeit der Geometrie hat man als bewiesen zu betrachten, wenn man die Haltbarkeit ihres Stammes bewiesen hat. Ebenso muß man die — in der Geometrie vorweggenommene — Haltbarkeit der Arithmetik anerkennen, wenn man die Haltbarkeit ihres Stammes anerkannt hat. Während aber für die Untersuchung der Geometrie ein Hilfsmittel zu Gebote stand, nämlich die Arithmetik, so steht ein solches Hilfsmittel für die Arithmetik selbst nicht zu Gebote; hinter die Arithmetik, diese Grundwissenschaft aller Mathematik, können wir eben nicht zurückgehen. Wir sind in der Arithmetik darauf angewiesen, ihren Stamm aus sich heraus zu beurteilen.

Daraus ergibt sich die Richtschnur, der man bei dem Aufdecken der Stammsätze der Arithmetik folgen muß, wenn der uns vorschwebende Zweck erreicht werden soll. Für andere Zwecke mag man die Aufgabe so lösen, daß Begriffe, wie der der Menge oder der der Zahl, die erst im Lauf einer langen Entwicklung ihren ursprünglichen Umfang zum heutigen erweitert haben, in den Stammsätzen schon fertig auftreten, statt sich vor unseren Augen herauszuarbeiten. Wenn auch die Möglichkeit besteht, daß ein dieser Auffassung angepaßter Stamm die ganze vorhandene Arithmetik zusammenfaßt, so gibt ein solcher Stamm doch keinen Aufschluß über die Quelle, aus der die Arithmetik fließt. Nur dadurch, daß man die Arithmetik bis zu ihrer Quelle zurückverfolgt, kann man Stammsätze gewinnen, die mit der Eigenschaft der Unentbehrlichkeit die der äußersten Einfachheit verbinden. Stammsätze dieser Art darf man als primitive Stammsätze oder als Grundsätze (als Axiome im eigentlichen Sinn) bezeichnen[1]). Ihnen kann man die anderen als abgeleitete Stammsätze (Axiome im weiteren Sinn) gegenüberstellen.

Was die aus den Gedankenreihen der Arithmetik herausgeschöpften Grundsätze[2]) aussagen, ist unentbehrlich nicht bloß für den Aufbau der Arithmetik und überhaupt für die Mathematik, sondern weit über deren Grenzen hinaus. Denn diese Vorstellungen zeigen sich allerwärts in unseren Schlußketten, oder sie schieben sich zwischen die Glieder unserer Schlußketten, jedoch, wegen ihrer äußersten Einfachheit, ohne ins Bewußtsein zu dringen und beachtet zu werden. Was in jenen Grundsätzen niedergelegt ist, können wir also nicht ausschalten; den Inhalt der Grundsätze haben wir in uns aufgenommen, als wir Erfahrungen bildeten und sprachlich festlegten. Bekennen wir uns aber zu diesem Inhalt, so sind alle Folgerungen, die daraus durch noch so verwickelte Schlüsse hergeleitet werden, für uns bindend. Damit stellen wir uns auf den Boden, daß diese Folgerungen miteinander nicht in Widerspruch geraten können.

---

1) Im Archiv der Mathematik und Physik 1916 Bd. 24, S. 276, habe ich vorgeschlagen, die Axiome (im eigentlichen Sinne) in Kernsätze zu verdeutschen und die durch sie verknüpften mathematischen Begriffe Kernbegriffe zu nennen, weil die Wörter »Grundsätze« und »Grundbegriffe« häufig anders verstanden werden. Die Kernsätze eines Gebiets bilden dann dessen Kern. Siehe auch meinen Aufsatz: Grundfragen der Geometrie. Journal f. d. reine u. angew. Math. 1917. Bd. 147. S. 184.

2) Solche Grundsätze (Kernsätze) habe ich in den »Grundlagen der Analysis« (1909) aufgestellt und in »Veränderliche und Funktion« (1914) weiter bearbeitet. Eingehend wird dieser Gegenstand erörtert in dem Aufsatz »Der Ursprung des Zahlbegriffs«, der im Archiv der Mathematik und Physik erscheint.

Dies sind die Erwägungen, aus denen wir die Berechtigung schöpfen, den Stamm, den die primitiven Stammsätze der Arithmetik bilden, für widerspruchsfrei oder »haltbar« zu erklären, somit der ganzen Arithmetik innere Folgerichtigkeit zuzuerkennen und die Arithmetik auf anderen Gebieten zum Nachweis innerer Folgerichtigkeit zu benutzen.

Das Gebiet, wo sich das Bedürfnis nach Aufschluß über die Haltbarkeit von Stämmen in erster Linie geltend macht, ist die Geometrie (siehe S. 275 und 284). Für die Stämme, zu denen die Arbeit des Geometers führt, wird demgemäß das »Arithmetisieren« von Stämmen in erster Linie verwertet. Der Geometer ist aber darauf angewiesen, in seine Schlüsse die Lehren der Arithmetik un edenklich verweben zu können (siehe ebenda). Der Geometer, dem ein Stamm S vorliegt, ist deshalb erst beruhigt, wenn S sich als haltbar erweist in dem Sinn, daß beim Folgern außer den Sätzen des Stammes auch beliebige Sätze der Arithmetik benutzt werden dürfen. Um so wichtiger ist es, daß *der Haltbarkeit des Stammes S von selbst der umfassendere Sinn zukommt, wenn der Beweis der Haltbarkeit durch Arithmetisieren geführt wurde*; d. h. daß dann der um die zugezogenen arithmetischen Sätze erweiterte Stamm, der Σ heißen mag, ebenfalls haltbar ist. Die Haltbarkeit des Stammes Σ wird durch denselben Gedankengang begründet, wie auf S. 281 f. die des Stammes B′ begründet wurde.

Die entgegengesetzte Erscheinung wäre die eines Stammes, der nur in engerem Sinn haltbar ist, dessen Haltbarkeit also nicht mehr sicher ist, wenn mit den Stammsätzen beliebige Sätze der Arithmetik verbunden werden. Um hierfür ein Beispiel zu bilden, das sich an die früheren Beispiele anschließt, benutze ich noch einmal den Stamm B′ (S. 280). Treffe ich wieder die Wahlen, die zum Stamm C (S. 281) geführt haben, jedoch mit dem Unterschied, daß ich für »im Zusammenhang Z' stehen mit einer Zahl« jetzt das »kleiner als die Zahl sein« wähle, so verwandelt sich B′ in:

(Stamm D.) Die Zahl 11 ist kleiner als jede der Zahlen von 1 bis 10. Die Zahl 11 ist nicht kleiner als die Zahl 15.

Solange ich von den hier vorkommenden Zahlen und dem Begriff »kleiner« nichts weiter berücksichtige, als was der Stamm D ausspricht, solange ich also einzig und allein mit dem Wortlaut der Stammsätze arbeite, komme ich zu keinem Widerspruch. Es genügt aber, aus der Arithmetik einen der Sätze:

Die Zahl 11 ist nicht kleiner als jede der Zahlen von 1 bis 10.
Die Zahl 11 ist kleiner als die Zahl 15.

zu entnehmen und ihn mit D zu einem Stamm Δ zu vereinigen, um die Haltbarkeit vollständig aufzuheben. Der Stamm Δ ist nicht »anhörbar« und schon deshalb nicht haltbar.

Die Stammsätze in D widersprechen den Lehren der Arithmetik. Trotzdem ist D im engeren Sinn haltbar; durch Haltbarkeit wird eben die Verbindlichkeit noch nicht gewährleistet. Wir müssen aber wünschen, die Lehren der Arithmetik, in denen wir das Sicherste erblicken, überall unbedenklich anwenden zu können, und dazu bedürfen wir der Haltbarkeit im weiteren Sinn[1]).

---

1) Bei der endgültigen Ausarbeitung dieses Vortrags habe ich aus Besprechungen mit Herrn Kurt Koffka wesentlichen Nutzen gezogen.

II.

Über den Bildungswert der Mathematik[1]).

Bei dem heutigen Anlaß sprechen wir es gern aus, wie wir unsere ganze Kraft freudig an die Aufgaben der Wissenschaft setzen, für die Hebung und Mehrung der zum Betrieb der Wissenschaft erforderlichen Anstalten eintreten. Und indem jeder von uns zu fördern sucht, was ihn erfüllt und ihm das Höchste ist, wirkt er für das Ganze.

Wie weit aber gehen unsere Wege auseinander; wie ungleich ist die Teilnahme, die den verschiedenen Gebieten unserer Arbeit von den ferner Stehenden entgegengebracht wird! Auf breiter Grundlage von Erfahrungen und Bedürfnissen, die das Leben uns täglich zum Bewußtsein bringt, bauen die einen von uns und kehren immer wieder von neuem zur Beobachtung und zur Anwendung zurück. Andere entfernen sich von dieser Quelle so rasch und so stetig, daß der Laie an den Zusammenhang nicht mehr glaubt, ja daß sie selbst die Ausgangspunkte beinahe aus den Augen verlieren. Dies ist heutzutage das Schicksal des Mathematikers.

Das Volk, das die Kunde von Zahl und Form zur Wissenschaft erhob, nannte sie Mathesis — Wissenschaft schlechthin — und erblickte in ihr die Grundlage aller tieferen Verstandesbildung. In der Gegenwart wird niemandem die Bildung deshalb abgesprochen oder bemängelt, weil er von Mathematik nichts weiß und sich nichts vorstellen kann. Worin ist dieser Wechsel begründet, wie weit ist er berechtigt? Das sind Fragen, über die zu reden mir als Mathematiker Bedürfnis ist bei einer Veranlassung, wo die Verantwortlichkeit, die sich an öffentliches Wirken knüpft, lebhafter als je empfunden wird.

Wenn es wahr ist, daß alle wissenschaftliche Arbeit wenigstens mittelbaren oder späten Ertrag für die Menschheit bringt, so gewährt doch dieser Gedanke noch keine volle Befriedigung gegenüber unserm natürlichen Sehnen, von einer unserm Arbeitsaufwand entsprechenden Wirkung uns selbst überzeugen und uns daran erfreuen zu können. So kann es also dem, der die Mathematik an der Universität zu pflegen hat, nicht gleichgültig sein, welchen Beitrag er liefert zur allgemeinen Bildung seiner Zeit. Denn an den technischen Hoch-

1) Rede zum Jahresfest der Universität Gießen am 2. Juli 1894.

schulen, an denen der Betrieb der Mathematik in hoher Blüte steht, liegen die Verhältnisse doch anders als an den Universitäten, wo die spezielleren Teile der Mathematik im wesentlichen vor den künftigen Lehrern unserer höheren Schulen vorgetragen werden. Die Ausbildung dieser Lehrer ist es demnach hauptsächlich, wodurch wir auf unsere Zeit Einfluß zu üben haben. Nun entfernt sich aber der akademische Lehrstoff von dem, was der spätere Beruf des Studierenden unmittelbar beansprucht, in keinem Fach so weit wie in der Mathematik. Der bildende Wert wird also nicht bloß in dem Lehrstoff selbst, in der Aufnahme der einzelnen Kenntnisse zu suchen sein, sondern ebensosehr in dem Verfahren, das überall zur Geltung kommt. Das Verfahren aber ist so überwiegend die Deduktion, daß wir mit dieser uns hier zunächst allein zu befassen haben.

Gewiß bedienen wir uns der reinen Deduktion auf allen Gebieten, im täglichen Leben nicht minder als in den Wissenschaften und bei denjenigen Beschäftigungen, für die wissenschaftliche Schulung vorausgesetzt wird. Nirgends aber herrscht diese reine Deduktion mit solcher Ausschließlichkeit wie in der Mathematik, die ihr besonderes Gepräge eben dadurch erhalten hat. Wie schnell würde selbst unsere nächste Nachbarin, die Astronomie, sich zur Unfruchtbarkeit verurteilt sehen, wenn sie gleich uns versuchen wollte, von irgendwelchen Grundlagen aus durch Schlußfolgerungen allein ihren Stoff weiterzuspinnen! Mit Recht mag man daher von mathematischem Denken, von mathematischer Beweisführung sprechen als von einer Methode, die mit keinem anderen Wissensstoff innerlich verbunden ist, während sie bei dem von der Mathematik behandelten Stoff sich von selbst aufdrängt und für sich allein ausreicht, um der Forschung unerschöpfliche Fruchtbarkeit zu sichern.

Zwar konnten die ersten Anfänge nicht auf diesem Wege gewonnen werden. Zuerst muß jede Wissenschaft Angeschautes sammeln und verarbeiten. Demgemäß ist auch nicht zuerst der abstraktere Teil der Mathematik, die Lehre von den Zahlen, ausgebildet worden, sondern die Geometrie, die Erdmeßkunst und Meßkunst überhaupt, die sich bald zur Lehre von Maß und Gestalt erweiterte. Und hier mußte man allmählich inne werden, daß es möglich war, auf einem sicheren Weg zu neuen geometrischen Wahrheiten zu gelangen, ohne daß Beobachtungen gemacht oder Versuche angestellt wurden. Die so gefundenen Wahrheiten nannte man Theoreme, Lehrsätze. Die Richtigkeit eines jeden Lehrsatzes wird durch einen besonderen Beweis festgestellt. Der Beweis nimmt auf die vorangegangenen Sätze Bezug; was in diesen Sätzen nicht nieder-

gelegt ist, darf in den Beweis nicht verflochten werden. Ist ein derartiger Beweis des Lehrsatzes erbracht, so steht der Satz unumstößlich fest für jeden, der die vorhergegangenen Sätze anerkennt. Indem nun die Mathematik von einer gewissen Stelle an nur Lehrsätze, Sätze mit streng deduktiven Beweisen duldet, gewinnt sie den hohen Grad von Zuverlässigkeit, wegen dessen man von mathematischer Gewißheit zu sprechen pflegt. Sie beginnt mit einer Reihe von einfachen Aussagen, die unsere unmittelbare Anerkennung beanspruchen; haben wir uns mit diesen Grundwahrheiten vertraut gemacht, so müssen die daraus hergeleiteten Lehrsätze uns als unanfechtbar erscheinen, wie verwickelt ihr Inhalt auch sein mag.

Wenn man also Mathematik lernt, so wird nichts weiter verlangt, als daß man erstens gewisse Grundwahrheiten — Grundsätze, Axiome — einsieht, und daß man zweitens folgerichtig weiterdenkt, d. h. Schritt für Schritt nur solche Aussagen aufnimmt, die sich aus vorhergegangenen mit Notwendigkeit ergeben. Dazu genügt aber, daß man die Sprache richtig versteht, und zwar nur diejenigen Bestandteile der Sprache, die allen Denkgebieten gemein sind. Die Begriffe, die besonderen Denkgebieten, z. B. der Naturbeschreibung, angehören, kommen nicht in Frage; die der Mathematik selbst eigentümlichen Begriffe aber spielen ihre Rolle bei den mathematischen Beweisen nicht vermöge ihrer sprachlichen Bedeutung, sondern vermöge der Festsetzungen, die über sie getroffen werden. Solche Festsetzungen sind zunächst die Axiome. Durch diese werden Beziehungen ausgesprochen, die zwischen den einfachsten mathematischen Begriffen, den Grundbegriffen, bestehen. Im weiteren Verlauf werden zahlreiche neue Begriffe eingeführt, Begriffe von zusammengesetzter Art. Jeder zusammengesetzte Begriff muß definiert, d. h. über seine mathematische Bedeutung muß eine genau umgrenzte Festsetzung getroffen werden. Und nur auf diese Festsetzung, auf die Definition des Begriffs, darf man bei seiner Anwendung sich berufen; jede Hineinmischung sonstiger Vorstellungen ist unzulässig[1]).

Sechs Jahre wird der Schüler des Gymnasiums oder Realgymnasiums zu solchem Denken angeleitet, das im Grunde nur auf die Betätigung deutlichen Sprachgefühls hinauskommt. Muß man da nicht erwarten, daß der Hochschule in formaler Beziehung nichts

---

1) Nähere Ausführungen findet man in meinen »Vorlesungen über neuere Geometrie« 1882, zweite Ausgabe 1912 (Sachverzeichnis in der zweiten Ausgabe).

mehr zu tun übrigbleibt, daß die Studierenden durchweg zwar nicht Gewandtheit in der mathematischen Erfindung, aber gefestigtes Urteil über folgerichtigen Gedankengang auf die Hochschule mitbringen? Die Erfahrung entspricht dieser Erwartung nicht. Wenn mit dem Unterricht in den Elementen der Mathematik die Absicht verbunden wird, den Schüler zu logischem Denken und Sprechen zu erziehen, so wird diese Absicht im allgemeinen nicht erreicht.

Daß die von der Schule angestrebte mathematische Ausbildung bei einem Teile der Schüler nicht erzielt werden kann, wird dadurch zugestanden, daß Minderleistungen auf dem Gebiet der Mathematik durch gute Leistungen auf anderen Gebieten ausgeglichen werden dürfen. Aber auch von denjenigen Schülern, deren mathematische Leistungen für genügend erklärt werden müssen, kann man nicht sagen, daß ihnen die Methode in Fleisch und Blut übergegangen sei. Sehen wir uns in allen Berufsarten nach den Männern um, die die höheren Schulen durchgemacht haben. Von einer tieferen Einwirkung des genossenen mathematischen Unterrichts werden wir da bei näherer Prüfung wenig bemerken. Darf man für diese Erscheinung ohne weiteres die Beschaffenheit des Unterrichts verantwortlich machen? Ist sie nicht vielmehr in erster Linie dadurch zu erklären, daß der menschlichen Natur das mathematische Denken im Grunde zuwiderläuft? Ich meine hier nicht sowohl das Denken über mathematische Gegenstände, wie die Form des Denkens, die an mathematischen Gegenständen geübt werden soll.

Nicht der sich selbst zügelnde Verstand, sondern die ungezwungen arbeitende Einbildungskraft ist es, woraus unsere Gedanken mit Ursprünglichkeit hervorgehen. Gegenüber den mannigfaltigen Ansprüchen des Lebens sind wir auf rasches Ergreifen und Handeln zu sehr angewiesen, um uns willig dem Zwang behutsamen Urteilens und peinlichen Prüfens zu überlassen. Auch diejenigen, die besondere Anleitung dazu genossen haben, ja, die mit Denkarbeit vorzugsweise beschäftigt sind, lösen sich von diesem Zwang gern, wo sie seine Notwendigkeit nicht lebhaft empfinden; und sie bleiben vielleicht gerade dadurch genießbarer für die übrigen Menschen, wirksamer in ihrer ganzen Persönlichkeit. So übt selbst der gereifte Mensch wesentlich nur innerhalb des Berufs oder unter bedeutsameren Eindrücken die Selbstbeschränkung, ohne die exaktes Auffassen, Darstellen und Schließen nicht möglich ist.

»Unsere ganze Würde besteht im Denken. Bemühen wir uns also, richtig zu denken. Das ist der Anfang der Moral.« So schrieb ein Mann, dessen Weltweisheit nicht geringer war als sein mathe-

matisches Genie[1]). Aber da der Mensch zum richtigen Denken sich eben nicht leicht selber erzieht, so muß durch Unterweisung frühzeitig eingewirkt werden. Die Schule übernimmt es, die Verstandestätigkeit des Knaben in die rechte Bahn zu gewöhnen. Daß sie diesem Zweck den mathematischen Unterricht in hervorragendem Maße dienstbar zu machen sucht, ist natürlich; daß aber kein entsprechender Erfolg verzeichnet werden kann, darf nicht verwundern. Denn wenn die Verstandesübung in ihrer strengsten Form überhaupt eine durchaus besondere Empfänglichkeit voraussetzt, so konnte es am wenigsten gelingen, schon die mittleren Jahrgänge der Schüler für solche Übung durch einen Stoff zu gewinnen, bei dem die tatsächliche Erkenntnis zu dem logischen Aufwand in so ungünstigem Verhältnis steht wie bei den ersten Elementen der Mathematik. Betrachten wir dieses Verhältnis etwas näher.

Der Mathematiker — so sagt man — gibt für alles, was er behauptet, einen Beweis; und das trifft zu, wenn man die Axiome nicht einbezieht. Aber als ein Beweis gilt dem Mathematiker nicht jedes Verfahren, aus dem man die Überzeugung von der Richtigkeit einer Behauptung schöpft, sondern nur das bereits geschilderte Verfahren, das Schlußfolgerungen aus den vorher anerkannten Sätzen ohne Lücke aneinanderfügt. Nun wird bei einigermaßen verwickelten Dingen auch dem Laien einleuchten, daß kein Mittel zum Ziel führt und endgültige Gewißheit verschafft außer der mathematischen Deduktion. Handelt es sich dagegen um einfachere Dinge, z. B. um die Gleichheit zweier Scheitelwinkel, so wird der Laie sich gern mit einigen Proben begnügen und nach einem sonstigen Beweis schwerlich Verlangen tragen. Dennoch führt die Mathematik den deduktiven Beweis auch für die einfacheren Sätze, wo die Mühe unnötig erscheint. Also ist anzunehmen, daß bei dem Beweis nicht immer bloß die Absicht vorschwebt, den Satz glaubwürdig zu machen.

In der Tat unterscheidet sich der mathematische Beweis von anderen Beweisen nicht nur durch sein Wesen, sondern auch durch seinen Zweck. Dieser Zweck ist ein doppelter. Ursprünglich kann der mathematische Beweis nur ein Mittel gewesen sein, neue Eigenschaften der Figuren und der Zahlen zu entdecken. Neue Eigenschaften aus schon bekannten herzuleiten und allein aus solchen zu

1) Blaise Pascal (1623—1662). Siehe: Les Pensées de Pascal (1670), Texte critique établi par G. Michaut, Fribourg (Suisse) 1896, S. 67. »Toute notre dignité consiste donc en la pensée. C'est de là qu'il faut nous relever, non de l'espace et de la durée, que nous ne saurions remplir. Travaillons donc à bien penser, voilà le principe de la morale.«

beweisen, gelang nun in so reichem Maß und auf so überzeugende Art, daß man sich schließlich gewöhnte, andere Mittel in der reinen Mathematik nicht mehr zuzulassen. Die zur ausschließlichen Herrschaft gelangte Methode mußte aber notwendig auch rückwärts auf das Gebiet einwirken, wo man die Erkenntnisse nicht der Deduktion verdankte. Bei dem Aufbau des Systems ließ eine zufällige Abgrenzung sich nicht aufrecht erhalten; man mußte versuchen, mit deduktiven Beweisen hinterher auch solche Sätze zu versehen, deren Richtigkeit nicht mehr angezweifelt wurde. Der Beweis diente jetzt dem Zweck, darüber Aufschluß zu geben, welche Sätze in logischer Abhängigkeit von den übrigen Sätzen stehen. Der Kreis der Sätze, die ihre Unabhängigkeit noch behielten, zog sich immer enger zusammen; man bemühte sich, diese Sätze — die Grundsätze — auf eine möglichst geringe Anzahl und auf einen möglichst einfachen Inhalt zu beschränken, aus den Grundsätzen aber alle weiteren Sätze zu deduzieren, auch diejenigen, die ohne solche Beweisführung bereits Anerkennung gefunden hatten.

Diese Arbeit — die Ergründung des gegenseitigen Zusammenhangs der gefundenen Sätze — dient nicht bloß der Befriedigung einer gelehrten Liebhaberei, sondern sie hat der Forschung fruchtbare Anregung gegeben und neue Wege eröffnet. Aber die Gesichtspunkte, die hier den Fachmann leiten, und die Erfolge, die seinem Verfahren noch weitere Rechtfertigung gewähren, sind für den Laien fernliegend und unzugänglich. Bereit, sich mit geringen Mitteln überzeugen zu lassen, kann er nicht begreifen, weshalb noch darüber hinaus logische Kunst aufgewendet wird. Wie soll vollends der Knabe in den mittleren Schulklassen sich für schwerfällige Beweise erwärmen, wo sie ihm entbehrlich dünken! Er wird sich empfänglicher zeigen und mehr gefördert werden, wenn man ihn mit logischen Exerzitien an mathematischem Stoff möglichst lange verschont, die verschiedenen Unterrichtsstoffe jedoch nach Kräften benutzt, um das Denk- und Darstellungsvermögen während seines zarten Entwicklungszustandes zu stärken und zu schulen.

Bereits hat die Einsicht, daß nach dieser Richtung Wandel geschaffen werden muß, sich Bahn gebrochen. Trotzdem habe ich bei dem betreffenden Teil der Mathematik noch zu verweilen, um eine andere Seite der Sache zu erörtern. Um es gleich auszusprechen: die Anfangsgründe der Mathematik, mit denen man die Schüler in den ersten Jahren plagt, sind noch gar nicht logisch dargestellt, sind einer solchen Darstellung überhaupt noch nicht fähig. Kaum gibt es einen Lehrgang, dem man nicht in Hauptpunkten Wider-

sprüche, Lücken oder leere Redensarten vorwerfen kann. Und es ist sogar in dieser Hinsicht ein Rückschritt gegen die antiken Muster zu verzeichnen.

Die antike Auffassung hat ihre Verkörperung gefunden in den Elementen des Euklid. In diesem bewunderungswürdigen Werk, einem dauernden Denkmal griechischer Gestaltungskraft, ist der Vortrag der Mathematik nach den Gesichtspunkten, die ich oben auseinandergesetzt habe, und die damals bereits als maßgebend anerkannt waren, streng gegliedert. Aber jedes neue Geschlecht sieht mit neuen Augen. Die spätere Kritik fand Euklids Axiome nicht mehr ausreichend, seine Grundbegriffe nicht mehr einleuchtend. Die Spekulation drang in die Mathematik ein und raubte ihr das scharfe, einfache Gepräge, indem sie Vorstellungen hineintrug, die endlose Kontroversen heraufbeschworen. So hat sich allmählich der Zustand entwickelt, daß die Anfangsgründe der Mathematik in denjenigen jüngeren Darstellungen, die wissenschaftlich sein wollen, meist nicht als eine für Schüler der mittleren oder selbst der oberen Klassen geeignete geistige Nahrung gelten dürfen. Soweit sie Richtiges bieten, müssen sie an die Urteilsreife des Lernenden oft zu hohe Anforderungen stellen; überwiegend aber bieten sie nicht das Richtige, sondern eher eine Menge von anfechtbaren Gedankengängen.

Dieser Vorwurf gegen eine aus ernster Arbeit hervorgegangene, ausgedehnte Literatur klingt hart. Er verliert aber an Härte für den, der die entgegenstehenden Schwierigkeiten erkennt, — Schwierigkeiten, die ebensosehr in der äußeren Form der Überlieferung begründet sind, wie in dem Stoff selbst. Der Sprache, in der wir heutzutage die Mathematik überliefert finden, fehlt die Reinheit, durch die die Alten sich auszeichnen und uns Vorbilder bleiben. Zwar an die Begriffserklärungen, mit denen die einzelnen Bücher der Elemente des Euklid anheben — die Erklärungen des Punkts, der Linie, der Ebene usw. —, mag man hier weniger denken; aber man kann diese Erklärungen überhaupt fortlassen, weil sie eigentliche Definitionen zu sein gar nicht berufen sind. Die mathematische Definition eines Begriffs ist etwas, was unmittelbar oder mittelbar herangezogen werden muß, so oft man den Begriff benutzt. Wenn Euklid aber beispielsweise erklärt, daß eine Linie Länge ohne Breite sei, so gibt es keine Stelle, wo er diese Erklärung heranziehen könnte, um etwas damit zu begründen. Erklärungen dieser Art können nur den Zweck haben, die Vorstellungen, die der Leser von den mathematischen Grundbegriffen mitbringt, schärfer zu umgrenzen. Im übrigen würde für den Aufbau des Systems eine bloße Aufzählung

der Grundbegriffe an Stelle jener Erklärungen, die in dem System tatsächlich nicht zur Verwendung kommen, sehr wohl genügen. Wenn wir nun das System für sich betrachten, so erscheint sein Gefüge wie etwas Vollkommenes. Die Ausdrucksweise ist schlicht und deutlich, die Aneinanderreihung der Gedanken durchsichtig, indem bei der Beweisführung alle Glieder der Schlußkette, die der Verfasser sich selbst zum Bewußtsein gebracht hat, ruhig vor dem Leser ausgebreitet werden.

Wie steht es nun in der neueren Zeit?

Ich kann hierauf mit einem Ausspruch antworten, den einer meiner Vorgänger im Rektorat bei eben dieser Feier vor sieben Jahren getan hat[1]). In der einem Gegenstand aus der Theologie gewidmeten Festrede wird eine Ausdrucksweise, die in der heutigen Mathematik gebräuchlich ist, zu einem Vergleich herangezogen und dann gesagt: »Die Mathematik ist nicht sicher, von Fernstehenden für eine Wissenschaft gehalten zu werden, in welcher die bloß begriffliche Spekulation ein unheimliches Wesen treibe, so sehr, daß ihr wohl zuzutrauen sei, sie führe letzlich auf die Behauptung von Möglichkeiten, die nicht — möglich seien, oder Unsinn bedeuten.« Diese Auffassung, der antiken Mathematik gegenüber undenkbar, ist gegenüber der modernen durchaus berechtigt. Da wird erörtert, ob der Raum unendlich oder unbegrenzt oder beides zugleich sein mag. Man spricht von Dimensionen, die dem Raum beizulegen seien, ohne daß jemand weiß, was diese Dimensionen sind. Die gerade Linie wird zwar durch Definitionen vor der Begegnung mit parallelen Linien gesichert; hinterher aber muß sie sich nachsagen lassen, daß sie die parallelen Linien im Unendlichen schneidet. Es treten irrationale Zahlen auf, die Zahlen sein sollen, und die doch nicht genau — also im Grunde überhaupt nicht — angegeben werden können; imaginäre Zahlen, die eigentlich nicht vorhanden sind, die aber durch Formeln dargestellt und flott in Rechnung gebracht werden. Und so kann man in der heutigen Mathematik oft in Zweifel geraten, ob es sich um wirkliche oder bloß um eingebildete Dinge handelt.

Es versteht sich aber wohl von selbst, daß wir es zum großen Teil mit Ausdrücken zu tun haben, die nicht in eigentlicher Bedeutung zu nehmen sind, sondern in einem übertragenen Sinn verstanden sein wollen. »Ich habe nie gezweifelt,« so heißt es weiter in der angeführten Rede, »daß ein Satz, wie der erwähnte (nämlich von den parallelen Linien), für den Mathematiker vielleicht eine Art

1) F. Kattenbusch, Akademische Festrede, Gießen 1887, S. 4.

elementarer Verständlichkeit habe, man werde nur wissen müssen, was sein Sinn sei. Ich habe mir gesagt, es werde darauf ankommen, die Bedingungen des Zustandekommens eines solchen, für den Nichtmathematiker absurd klingenden Satzes sich darlegen zu lassen, so werde derselbe in seiner Art zweifelsohne unanstößig oder notwendig erscheinen.« In der Tat: Vieles in der Mathematik, was keinen Sinn zu haben oder einen inneren Widerspruch zu enthalten scheint, hat ernste Bedeutung und Berechtigung. Aufschluß darüber zu erlangen, ist freilich meist schwer, manchmal insofern unmöglich, als die in unserer Literatur anzutreffenden Erklärungen weder erschöpfend noch zuverlässig sind. Der Kundige handhabt die übertragenen Ausdrücke und Redewendungen mit Sicherheit und macht sie nutzbar, wie Werkzeuge, in denen weittragende Erkenntnisse sich verkörpern.

Von den sprachlichen Bildungen jedoch, die durch den ihnen zukommenden, wenn auch übertragenen Sinn ihre Rechtfertigung finden, ja deren Dasein einen Fortschritt der Wissenschaft zum Bewußtsein bringt, sind die Ausdrücke wohl zu unterscheiden, die, durch ungesunde Einflüsse in die Mathematik hineingetragen, einen Rückschritt darstellen, der seiner Überwindung große Zähigkeit entgegensetzt. Ich nenne nur Begriffe wie Raum und Dimension[1]); eine größere Anzahl von Beispielen vorzuführen, hält schwer, weil es sich nicht sowohl um einzelne Begriffe, wie um Redewendungen handelt und mithin der ganze Zusammenhang in Betracht gezogen werden müßte. Diese Bemerkung führt mich von der Betrachtung der Ausdrucksweise zu der der gesamten Darstellungsweise in der neueren Zeit.

Altes und Neues steht auch hier in schroffem Gegensatz. So sehr die alte Darstellungsweise dem Leser das Urteil über die Richtigkeit des Inhalts erleichtert, so sehr wird durch die neuere das Urteil erschwert. Wenn Euklid einen Satz beweist, so gibt er die Schritte, aus denen er den Beweis zusammengesetzt hat, ebenso vollständig an, wie er entbehrliches Beiwerk gewissenhaft vermeidet. Ich spreche von den Schritten, aus denen er den Beweis zusammengesetzt hat, nicht von den Schritten, aus denen der Beweis wirklich zusammenzusetzen ist. Denn auch einem Euklid ist es nicht gelungen, die erforderlichen Schritte immer ohne jede Lücke zu erkennen und zu würdigen. Die zurückgebliebenen Lücken sind sogar von ver-

---

1) Siehe: Vorlesungen über neuere Geometrie. Zweite Ausgabe. S. 100 und 220.

hängnisvoller Bedeutung, und der Versuch, sie auszufüllen, bringt einen Teil des Gebäudes zum Wanken. Aber es bleibt ein unschätzbarer Vorzug, daß die Irrtümer nirgends verschleiert sind, sondern rein zutage treten.

Wie weit haben wir uns von dieser Durchsichtigkeit entfernt! Verschiedene Ursachen haben zusammengewirkt, um der mathematischen Literatur ein anderes Gesicht zu geben. Die Dialektik verleitete dazu, das Wort über den Gedanken zu stellen; das Anwachsen des Stoffs drängte zu größerer Kürze; die Erfindung der Rechnung mit Unendlichkleinem und Unendlichgroßem brachte eine Fülle von neuen Vorstellungen, die erst nachträglich gesichtet werden konnten; und gewiß machten sich auch Veränderungen geltend, die der Geschmack hinsichtlich der Darstellungskunst überhaupt erfahren hat. Für das vorige[1]) Jahrhundert insbesondere ist kennzeichnend, was Gauß, der »Fürst der Mathematiker«, in der Abhandlung sagt, in der er den sogenannten Fundamentalsatz der Algebra zum ersten Mal beweist. Mehrere Mathematiker, darunter Namen von erstem Rang, wie d'Alembert, Euler und Lagrange, hatten vor Gauß Beweise des Fundamentalsatzes veröffentlicht. Indem nun Gauß seinem eigenen Beweise eine Kritik der von seinen Vorgängern eingeschlagenen Gedankengänge vorausschickt und deren Unzulänglichkeit in lichtvoller Weise dartut, äußert er sich ungefähr folgendermaßen[2]): »Wenn jemand anerkennt, daß ein gleichseitiges und dabei rechtwinkliges Dreieck unmöglich ist, hinterher aber ein solches unmögliches Dreieck als eine neue Dreiecksart einführt und ihm Dreieckseigenschaften zuschreibt, so wird man darin ein lächerliches Spiel mit Worten erblicken. Und doch haben bedeutende Mathematiker Sätze, die sich auf die möglichen Größen beziehen, auch auf Gedankengebilde angewendet, von denen es noch zweifelhaft war, ob sie mögliche Größen wären. Ich gebe zu, daß diese und ähnliche Freiheiten häufig nur die Form, in die die Schlußfolgerungen eingekleidet sind, betreffen und bei der Auffindung neuer Wahrheiten von großem Nutzen sein können. Aber bei der Veröffentlichung von Beweisen dürfen solche Freiheiten in der Wissenschaft, die als das vollkommenste Beispiel von Klarheit und Sicherheit gerühmt wird, nicht geduldet werden.«

Ein Vierteljahrhundert nach dem Erscheinen der Gaußischen Abhandlung (1799) wendete Abel seinen tiefdringenden Geist der

1) Das achtzehnte.

2) Ich habe die Stellen frei zusammengezogen.

Durchforschung gewisser Teile der Analysis zu. »Ich will alle meine Kräfte aufwenden,« so ungefähr[1]) schreibt er darüber (1826), »um über das ungeheure Dunkel, das heut in der Analysis herrscht, Licht zu verbreiten. In der höheren Analysis sind wenige Sätze endgültig bewiesen. Bei der Untersuchung habe ich äußerst wachsam sein müssen; denn die Sätze, die ich einst ohne strengen Beweis — d. i. unbewiesen — gelernt habe, sitzen in mir so fest, daß ich fortwährend Gefahr laufe, mich ihrer ohne weitere Prüfung zu bedienen.« »Es ist eine Schmach, daß man es gewagt hat, auf divergente Reihen Beweise zu bauen. Auf solchem Weg kann man alles beweisen, was man will. Mir sind die Augen gründlich aufgegangen: ich sehe, daß wesentliche Teile der Mathematik der Grundlage entbehren. Die bisherigen Anwendungen mögen größtenteils richtig sein; aber ich kann eine Fülle von Beispielen bringen, die zeigen, wie die verbreiteten Vorstellungen zu absurden Folgerungen führen.«

Seit der Zeit, in die diese Äußerungen fallen, laufen zwei Strömungen nebeneinander her, zum Teil ineinander fließend. Die eine führt weiter ab von der antiken Strenge und Klarheit; die andere strebt danach, diese wieder zu erreichen, ja zu übertreffen; und vielfach kann man eine gleichzeitige Einwirkung beider Strömungen beobachten. Noch überwiegt bei uns die erstere. Nicht bloß in den für engere Kreise bestimmten Abhandlungen, sondern auch in Lehrbüchern werden vielfach bei dem Vortrag der Beweise Zwischenglieder in solchem Maße unterdrückt, daß der kundige Leser Mühe hat, die Ergänzung zu finden, der weniger kundige aber verleitet wird, Lücken zu übersehen oder falsch auszufüllen. Hat man die unbedingte Vollständigkeit, die allein eine feste Richtschnur ist, einmal aufgegeben, so ist es eben schwer, die richtige Grenze innezuhalten. Mit dieser Richtschnur geht aber zugleich eine Bürgschaft für die Selbstkontrolle des Autors verloren. Nicht mehr gezwungen, die Gründe vor dem Leser genau zu zergliedern, bringt der Schriftsteller die einzelnen Gedanken auch sich selbst minder lebhaft zum Bewußtsein und setzt über Lücken hinweg, die er nicht auszufüllen vermag, oder die sich überhaupt nicht ausfüllen lassen. Er sucht dann wohl durch die Versicherung nachzuhelfen, daß es »keine Schwierigkeit« habe, die Sache einzusehen, daß die Behauptung »offenbar« oder »selbstverständlich« sei. Man ist eben trotz aller Gegenströmung noch merklich im Bann des Worts. Lange Ausführungen, die im Grunde nichts besagen, werden oft bloß durch

1) Auch hier halte ich mich nicht an den Wortlaut.

die Mitführung gegenstandsloser Begriffe veranlaßt, während fundamentale Dinge übergangen oder mit Scheinbegründungen abgetan werden.

Können schon die alten Schriften nicht in allen Punkten als Schule der Logik dienen, so ist es hiernach vollends gewagt, aus den neueren Schriften Beispiele für wahrhaft deduktives Verfahren zu schöpfen. Nichtsdestoweniger darf man behaupten, daß uns in die Forderungen, die an mathematische Strenge zu stellen sind, eine tiefere Einsicht eröffnet ist als irgendeinem früheren Geschlecht. Eine Periode gewaltiger Arbeit, von der Weierstraß der letzte lebende Zeuge ist, hat weite Gebiete der Mathematik von lange festgehaltenen Irrtümern befreit und sie auf gefestigter Grundlage zu neuer Fruchtbarkeit emporgehoben. Schärfer als je ist uns vorgezeichnet, wie Begriffe zu bilden und zu verknüpfen sind. Die Feinheit der Auffassung hat ihren Höhepunkt erreicht in dem von Kronecker aufgestellten Prinzip, daß alle Zweige der Mathematik nach dem Muster der reinen Arithmetik gestaltet werden müssen. Die Arithmetik oder Zahlentheorie beschäftigt sich mit den Zahlen im engsten Sinn des Worts, den natürlichen oder ganzen Zahlen, und mit Aufgaben, die durch ganze Zahlen gelöst werden sollen. Das, was im elementaren Rechenunterricht unter dem Namen der vier Spezies gelehrt wird, bildet für die Zahlentheorie nicht bloß den Ausgangspunkt, sondern alle, auch die kompliziertesten Operationen dieser Disziplin setzen sich einzig und allein aus jenen vier Rechnungsarten zusammen, die dabei bald in geringerer, bald in größerer, aber stets in begrenzter Anzahl verknüpft werden. Der vollkommensten Einfachheit ihres Stoffs verdankt es die Arithmetik, daß sie sich von den Abwegen hat fern halten können, auf die alle anderen mathematischen Disziplinen geraten sind. Und in die kristallklare Form, die wir in der Arithmetik vor Augen haben, muß nach Kronecker alle Mathematik gegossen werden.

Unter dem Einfluß dieser ganzen Richtung steht jeder heutige Mathematiker. Aber sie hat nicht in dem Sinn durchgreifend gewirkt, daß unsere gesamte Literatur sich nunmehr wirklich in der vorgezeichneten Bahn bewegte. Das tut vielmehr nur der kleinere Teil der Literatur. Wohl sind bestimmte Irrtümer dauernd überwunden, aber ihre Quelle ist nicht verstopft. Die Notwendigkeit, bei allen mathematischen Betrachtungen in lückenlosen Schritten vorwärts zu gehen, wird durch die Geschichte jener Irrtümer eindringlich dargetan, aber diese Erkenntnis scheint zu nüchtern, um sich der Geister vollkommen bemächtigen zu können. Vorstellungen,

über die gleichsam ein Schleier gebreitet ist, heben nicht bloß den Reiz und die Wirksamkeit der Darstellung: sie leisten sogar dem Forscher bei seinem tastenden Suchen oft vortreffliche Dienste. Mögen sie also immerhin als Zutat eine Stelle finden; der Kern der Sache jedoch muß davon frei gehalten werden. Mit Bezug auf eine Reihe von neueren Arbeiten bemerkt ein Schriftsteller: »Allerdings wird die Beurteilung aller dieser Arbeiten durch den Mangel an Präzision des Ausdrucks, der sich in ihnen bemerkbar macht, sehr erschwert[1].« Zu diesem Vorbehalt sieht sich einer der angesehensten Mathematiker an einer Stelle genötigt, wo er die Absichten und Ergebnisse von Arbeiten aus seinem Spezialgebiet zu besprechen hat. Eigentümlich ist es, daß vielfach gerade die Schriften, die über Prinzipienfragen Licht verbreiten wollen, die Grundbedingungen der Deutlichkeit und Folgerichtigkeit nicht erfüllen. Zur Beleuchtung dieser Verhältnisse diene ein Beispiel. Von alters her wurde angenommen, daß zu einer beliebigen Geraden durch jeden Punkt eine Parallele gezogen werden kann, und zwar nur eine einzige. Euklid hat die Geometrie mit Hilfe eines Axioms aufgebaut, das auf diese Annahme hinausläuft. Spätere haben sich bemüht, dieses Axiom durch andere Axiome zu ersetzen oder gar zu einem Lehrsatz zu erheben, bis man den Versuch machte, die Annahme zu streichen und die Geometrie ohne sie zu begründen. Der Versuch gelang, und es kam die sogenannte Nichteuklidische Geometrie zustande, in der das Euklidsche Axiom und mithin die übliche Parallelentheorie nicht gilt. Die Tatsachen der Erfahrung sah man weder der Euklidischen noch der Nichteuklidischen Geometrie widersprechen. Dennoch könnte ein derartiges System einen inneren Widerspruch enthalten und dadurch mathematisch unhaltbar werden; denn die Erfahrung bezieht sich nur auf angenäherte Brauchbarkeit, die mit gewissen inneren Widersprüchen wohl vereinbar ist. Daß nun die Euklidische Geometrie widerspruchsfrei ist, hat man von jeher versichert. Dagegen ist neuerdings eine längere Untersuchung dem Nachweis gewidmet worden, daß die Nichteuklidische Geometrie einen Widerspruch enthält[2]. Aber die Prüfung des Ergebnisses wird dadurch illusorisch, daß schon die Voraussetzungen, von denen bei einer so delikaten Untersuchung doch alles abhängt, nicht klipp und klar ausgesprochen sind. Auf der anderen Seite fehlt für die

1) Sophus Lie, Theorie der Transformationsgruppen. Bd. 3. 1893. S. XIII.

2) Hermann Schmidt, Geometrische Untersuchungen. Journal für die reine und angewandte Mathematik. 1893. Bd. 112. S. 112ff.

Behauptung, daß die Nichteuklidische Geometrie keinen Widerspruch ergibt, der ausdrückliche Beweis, was im Grunde auch von der Euklidischen Geometrie gilt. Ein solcher Beweis könnte auf analytischer Grundlage geführt werden. Dadurch wäre die Frage wenigstens für diejenigen erledigt, die die Widerspruchsfreiheit der Analysis als etwas Notwendiges betrachten.

Ich habe zu schildern versucht, wie in unserem Jahrhundert neben außerordentlicher Verfeinerung des mathematischen Verfahrens sich eine weitgehende Zwanglosigkeit behauptet. Unverkennbar hängt mit dieser Erscheinung die Lebendigkeit und der Reichtum der modernen mathematischen Produktion zusammen. Aber aus ihr erklärt sich — wenigstens zum Teil — die gegenwärtige Unzulänglichkeit der einführenden Lehrbücher, auf die ich hingewiesen habe als auf eine der Ursachen, weshalb der mathematische Unterricht nicht die formal bildende Wirkung hat, die so nahe zu liegen scheint. Schon diese Verhältnisse rechtfertigen es, daß man auf der Schule die abstrakte Behandlung der Mathematik möglichst hinausschieben und die Grundlehren empirisch behandeln will. Den Wert des abstrakten Denkens wird der jugendliche Geist um so eher begreifen, je sparsamer es angewendet wird, und je mehr die Anschauung ihr natürliches Recht behält. Und das gilt nicht bloß für die Schule, wo man mit denen rechnen muß, die für Mathematik nicht empfänglich sind; es gilt in gewissem Grade noch für den engeren Kreis derer, die auf der Universität ihre Ausbildung suchen, um sich der Mathematik ganz oder vorzugsweise zu widmen. Diesen Studierenden müßte, um ihre mathematische Urteilskraft zu völliger Reife zu erheben, die Mathematik in einer Gestalt vorgeführt werden, die bis ins kleinste folgerichtig ist. Eine derartige Darstellung ist aber nur teilweise durchführbar; einmal, weil ausgedehnte Teile des Stoffs nicht in der geeigneten Form vorliegen; sodann weil man notgedrungen die Konzentration und den Zeitaufwand berücksichtigen muß, den die Erfüllung der theoretischen Anforderungen beansprucht. Soll die Erwerbung von Kenntnissen und die Übung in ihrem selbständigen Gebrauch nicht zu kurz kommen, so muß man sich großenteils mit Methoden begnügen, die dem antiken Ideal nicht entsprechen.

Trotz der neuen Belebung dieses Ideals ist eben der Stoff zur Hauptsache geworden. In der Überfülle dieses Stoffs verschwindet das, was allgemeine Teilnahme erwecken könnte durch seine unmittelbare Bedeutung für das Leben und für das Verständnis der Natur. Das anschauungslose Denken aber, das in der Mathematik seine äußerste Ausbildung findet und in ihr seine höchste Leistungs-

fähigkeit entfaltet, kommt auf anderen Gebieten nur in beschränktem Maße zur Geltung. Um für dieses Maß zu erziehen, kann die Mathematik wohl mitwirken, aber nur durch die einfacheren Lehren, wenn es gelingt, sie rein herauszuschälen.

Der Inhalt ist unvergänglich, die Form aber veränderlich und zwischen Extremen wechselnd. Die Form, die heut von vielen erstrebt wird, bringt uns die ähnlichen Bestrebungen früherer Zeiten in neue Erinnerung. Lassen Sie mich mit einer Erinnerung schließen, die auf die ältesten Zeiten unserer Universität zurückgreift, auf einen Mann, der im zweiten Jahr nach der Stiftung der Ludoviciana die Professur der Mathematik an ihr übernahm. Joachim Jungius, eine der bedeutendsten Persönlichkeiten seiner Zeit, auch als Naturforscher angesehen, ist nach seiner höchst vielseitigen Wirksamkeit von keinem Geringeren als Goethe geschildert worden. In einem Werk, das er »Geometria empirica« betitelte, geht Jungius nicht von Abstraktionen aus, sondern er legt das sinnlich Faßbare zugrunde und sucht mit diesem möglichst weit zu operieren. Er bekannte sich zu dem Grundsatz, daß »alle Wissenschaft auf Erfahrung und Vernunft zu gründen, von der Sophistik zu befreien und zu einer demonstrativen Gewißheit zurückzuführen ist«.

III.
Forschen und Darstellen.

Der Fachgelehrte entschließt sich nicht leicht, die Grenzen des Gebiets, auf dem er sicheren Boden unter den Füßen fühlt, zu überschreiten. Wenn er sich jedoch in die großen Zusammenhänge innerhalb seines Gebiets vertieft und nicht auf halbem Wege stehen bleiben will, so wird er über die Grenze seines Gebiets hinausgedrängt in ein Wurzelgebiet, wo alle Wissenschaften zusammenstoßen. Aus solcher Arbeit erwächst dann wohl das Bedürfnis, zu den allgemeinen Fragen des Erkennens Stellung zu nehmen und sich darüber auszusprechen.

Unter den neuesten Kundgebungen dieser Art, die von Mathematikern herrühren, ist die Schrift von Eduard Study: Die realistische Weltansicht und die Lehre vom Raume, Braunschweig 1914, hervorzuheben. Eine Erläuterung dazu bildet die Abhandlung desselben Verfassers: Das Raumproblem, Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung 1914 Bd. 23, S. 322—334. Briefliche und mündliche Erörterungen zwischen Herrn Study und mir über wesentliche Punkte in den genannten Schriften bestärkten uns in der Ansicht, daß es noch immer an einem Boden für die Verständigung über allgemeine Fragen fehlt, und veranlaßten Herrn Study zu dem Wunsche, daß ich darlegen möchte, wie ich mir den Boden für die Verständigung denke. Indem ich diesem Wunsche nachkomme, werde ich freilich kaum etwas sagen können, was ich nicht schon anderwärts gesagt hätte.

1. Entgegengesetzte Strömungen in der Mathematik.

In seiner Doktorschrift (1799) bezeichnet Gauß die Mathematik als »die Wissenschaft, die mit Recht als das vollkommenste Beispiel von Klarheit und Sicherheit gerühmt wird«, und tadelt an gewissen von großen Mathematikern herrührenden Entwicklungen »die Form, die zwar bei der Auffindung neuer Wahrheiten von großem Nutzen sein kann, aber bei der Veröffentlichung von Beweisen nicht gestattet werden darf«. Es bedarf »vollständiger Entwicklungen, wenn sie wahrhaft überzeugend sein sollen« (1831). Vom Verfasser einer Parallelentheorie sagt Gauß, daß an der Theorie »freilich nichts ist; aber etwas Seltenes ist, daß er meine Anzeige der Blöße

sogleich anerkannt hat« (1827). »Die meisten Menschen haben gar nicht den rechten Sinn für das, worauf es dabei ankommt, und ich habe nur wenige Menschen gefunden, die das, was ich ihnen mitteilte, mit besonderem Interesse aufnahmen. Um das zu können, muß man erst recht lebendig gefühlt haben, was eigentlich fehlt, und darüber sind die meisten Menschen ganz unklar« (1832).

Als das vollkommenste Beispiel von Klarheit und Sicherheit gilt die Mathematik auch heut. Auch heut wird man nur für die Aufsuchung neuer Wahrheiten volle Freiheit in Anspruch nehmen, nicht für die Prüfung und Darstellung des Gefundenen. Ob aber das von Gauß beobachtete Mißverhältnis zwischen dem Verfahren beim Forschen und dem Verfahren beim Darstellen sich tatsächlich geändert hat, wage ich nicht zu entscheiden. Jedenfalls habe ich nicht den Eindruck, als hätte die Einsicht, daß Entwicklungen nur dann wahrhaft überzeugend sein können, wenn sie vollständige Entwicklungen sind, durchgreifende Fortschritte gemacht. Und doch ist diese Einsicht der springende Punkt für den Gegensatz zwischen Forschen und Darstellen.

Gewiß sind viele Irrtümer aufgeklärt, für viele Beweise strengere aufgestellt, in weitem Umfang bei neuen Schöpfungen strengere Methoden angewendet worden. Überwiegend aber trägt die Literatur auch heut das Gepräge nicht von dieser, sondern von der entgegengesetzten Strömung. Die Geneigtheit, nicht bloß gröbere Denkfehler zu würdigen, sondern sich auch über die feineren Verstöße aufzuklären, würde Gauß auch heut als etwas Seltenes bezeichnen und den Ausspruch, daß die meisten gerade das für überflüssig halten, worauf es ankommt, wiederholen können.

2. Zweierlei Bestandteile der Mathematik.

Die Bestandteile der Mathematik, die mit Grundfragen zusammenhängen, bei denen daher selbst der unscheinbarste Denkfehler sich rächen kann, will ich heikle Mathematik nennen, die anderen, bei denen man nur gröberen Denkfehlern ausgesetzt ist, derbe Mathematik. Die Fragen der heiklen Mathematik sind keineswegs als solche schwieriger als die der derben Mathematik. Trotzdem ist nach der obigen Beurteilung der Sinn für die Fragen der heiklen Mathematik wenig verbreitet, noch weniger der Sinn für die Art, wie solche Fragen behandelt werden müssen. Anders kann es auch nicht sein, solange der Mensch hauptsächlich darauf angewiesen ist, sich in der Welt zu behaupten, und auch die geistige Arbeit dadurch unwillkürlich tief beeinflußt wird. Das Streben nach greifbaren Er-

gebnissen muß überwiegen und die Geneigtheit zu einer mehr entsagungsvollen Betätigung schwächen.

Die heikle Mathematik stellt in der Tat eine harte Forderung: unbedingte Vollständigkeit der Gedankengänge.

Auch für die derbe Mathematik gilt es als ein Gebot, daß sie rein deduktiv vorgeht. Dort genügt es aber in den allermeisten Fällen, gewisse zusammengesetzteGedankengänge sicher anwenden zu können, ohne sie zu zergliedern. Dort handelt es sich eben nur darum, gebrauchsfertige Ergebnisse in niederem oder höherem Sinn zu erlangen. Das Bedürfnis nach heikler Mathematik entspringt dagegen ausschließlich aus dem Drang nach Erkennen. Ihre Fragen sind Fragen des Erkennens überhaupt, oder — um eine möglichst enge Abgrenzung auszudrücken — Fragen der Denkwissenschaft. Hier kann nur überzeugen, was restlos zu Ende gedacht und entsprechend dargestellt ist.

3. Folgern aus einem Stamm.

Die Mathematik soll rein deduktiv vorgehen. Was ist damit gesagt?

Nehmen wir den Fall der Geometrie und stellen wir uns auf den Standpunkt, daß von geometrischen Begriffen nur projektive bearbeitet werden sollen, und zwar nur die Begriffe: Punkt, Ebene, Inzidenz (Aneinanderliegen). Ich stelle nun eine Gruppe von Sätzen auf, zunächst in der gewöhnlichen Fassung:

(A.) Durch jeden Punkt gehen Ebenen. In jeder Ebene liegen Punkte.

Mittels des Begriffs der Inzidenz erhalten diese Sätze die für unseren Zweck geeignete Fassung:

(B.) Ist ein Punkt angegeben, so können Ebenen derart angegeben werden, daß zwischen jenem Punkt und jeder dieser Ebenen Inzidenz besteht. Ist eine Ebene angegeben, so können Punkte derart angegeben werden, daß zwischen jener Ebene und jedem dieser Punkte Inzidenz besteht.

Insofern aus diesen Aussagen Folgerungen gezogen werden, nenne ich diese Aussagen die Stammsätze, die Gruppe B den Stamm, die darin auftretenden Fachbegriffe die Stammbegriffe[1]). Die gewöhnliche Fassung des Stammes B ist die Gruppe A. Aus A wird

1) Siehe hierzu: Vorlesungen über neuere Geometrie 1882, zweite Ausgabe 1912 (Sachverzeichnis in der zweiten Ausgabe); Veränderliche und Funktion 1914.

man folgern: Durch jeden Punkt geht eine Ebene, und in dieser liegt ein weiterer Punkt. Statt dessen müssen wir in schwerfälligerer Fassung aus B folgern:

(B_1.) Ist ein Punkt angegeben, so kann eine Ebene und ein weiterer Punkt derart angegeben werden, daß zwischen der Ebene und jedem der beiden Punkte Inzidenz besteht.

Die hier auftretenden projektiven Stammbegriffe[1]): Punkt, Ebene, Inzidenz, sind übrigens nicht Kernbegriffe (primitive Begriffe), sondern abgeleitete, die in der Geometrie durch eine besondere Entwicklung aus (einem primitiven Stamm) einem Kern[2]), d. i. einer Gruppe von Kernsätzen (primitiven Sätzen, Beziehungen zwischen Kernbegriffen), gewonnen werden. Die Stammsätze B sind aus dem Kern abgeleitete Sätze. Doch ist dieser Umstand für uns gleichgültig; wesentlich ist nur, daß B_1 eine Folgerung aus dem Stamm B ist, in deren Beweis keine Spur eines Bestandteils eingeht, der nicht im Stamm fertig vor uns stünde.

4. Der mathematische Beweis.

Es wird nötig sein, einiges über den mathematischen Beweis zu sagen; das vorstehende Beispiel soll eben dabei benutzt werden.

Die Aussage B_1 ist nur deshalb eine Folgerung rein aus B, weil ihre Herleitung aus B bis ins kleinste davon unabhängig ist, was die benutzten geometrischen Begriffe bedeuten, also verfolgt und geprüft werden kann ohne Unterstützung durch eine (gezeichnete oder bloß vorgestellte) Figur oder, wenn man will, durch irgendwelche »Anschauung«. Ein Beweis, der diese Probe nicht besteht, ist kein mathematischer Beweis. Wenn er sie nicht besteht, so deutet dies auf Lückenhaftigkeit des Beweises oder des zugrunde gelegten Stammes[3]).

Die Forderung, daß die Bedeutung der Stammbegriffe ausgeschaltet werden soll, kommt darauf hinaus, daß an ihre Stelle bedeutungslose Namen gesetzt werden dürfen. Wähle ich als Decknamen: *P*-Ding, *E*-Ding, *J*-Beziehung, so erhalte ich einen leeren Stamm Γ, eine Formalisation des Stammes B:

(Γ.) Ist ein *P*-Ding angegeben, so können *E*-Dinge derart angegeben werden, daß zwischen jenem *P*-Ding und jedem dieser *E*-Dinge

---

1) Siehe das Sachverzeichnis zu den »Vorlesungen über neuere Geometrie« unter: Geometrie, graphisch, Stammbegriffe, Stammsätze.

2) Siehe: Archiv der Mathematik und Physik. 1916. Bd. 24. S. 276.

3) Siehe die verschiedenen Ausführungen in den »Vorlesungen über neuere Geometrie« bezüglich der Rolle der Figuren bei Beweisen.

die J-Beziehung besteht. Ist ein E-Ding angegeben, so können P-Dinge derart angegeben werden, daß zwischen jenem E-Ding und jedem dieser P-Dinge die J-Beziehung besteht.

Dem leeren Stamm Γ steht der ausgefüllte Stamm B als eine Realisation gegenüber. Wie B_1 aus B folgt, ebenso folgt eine Aussage Γ_1 aus Γ:

(Γ_1.) Ist ein P-Ding angegeben, so kann man ein E-Ding und ein weiteres P-Ding derart angeben, daß zwischen dem E-Ding und jedem der beiden P-Dinge die J-Beziehung besteht.

Da ich bei den Decknamen mir nichts denke, so arbeite ich jetzt ausschließlich mit den sprachlichen Hilfsmitteln, durch die die Decknamen zu einem Wortgefüge verbunden werden. Das Verständnis für diese Fügemittel ist die notwendige und hinreichende Voraussetzung für alles Folgern aus einem Stamm, also für das Führen eines mathematischen Beweises. Der Beweis ist eine Folge von Schritten, in seltenen Fällen ein einzelner Schritt. Durch den Beweisschritt wird an die bereits vorhandenen Aussagen eine neue angereiht; diese ist entweder der Inhalt einer vorhergehenden Aussage in neuer Einkleidung, oder ein Teil eines solchen Inhalts, oder eine Zusammenfassung von mehreren[1]). Wenn ich von bereits vorhandenen Aussagen sprach, so waren gemeint: der zugrunde gelegte Stamm, die etwa schon bewiesenen Folgerungen, die etwa schon zurückgelegten Beweisschritte. Der ursprüngliche Stamm bildet mit den Folgerungen einen erweiterten Stamm, an den der Beweis unmittelbar anknüpft.

Wörtlich gilt dies nur für den direkten Beweis. Der indirekte Beweis einer Aussage beginnt damit, daß man ihr Gegenteil an den bereitgestellten Stamm versuchsweise anreiht, und ist beendet, wenn ein Beweisschritt zum Gegenteil einer vorhergehenden Aussage geführt hat.

Die Folgerungen aus Kernsätzen sind als Lehrsätze zu bezeichnen. Zwischen die Lehrsätze schieben sich Definitionen. Die Aufstellung der Definition wird durch den Beweis ihrer Zulässigkeit vorbereitet, die Anwendung dadurch, daß man aus der Definition die Folgerungen zieht, die die Definition ersetzen.

5. Vollständigkeit.

Wurde für das Aufsuchen neuer Wahrheiten jede Freiheit zugestanden, so galt für das Begründen Vollständigkeit der Be-

1) Siehe die Ausführungen über den mathematischen Beweis in den »Grundlagen der Analysis« (1909) und in den auf S. 305 und 306 angeführten Werken.

weisschritte als unerläßlich. Die Beweisschritte selbst dürfen sich nur auf die Fügemittel stützen, nicht auf die Fachbegriffe. Stimmt man dieser Auffassung nicht zu, so weiß ich nicht, wie man das Wesen des mathematischen Beweises umgrenzen will[1]).

Wenn es nicht möglich ist, bei der Darstellung von Beweisen jeden Schritt einzeln freizulegen, so bleibt die Forderung der Lückenlosigkeit doch bestehen als die Forderung, die der Darstellende oder Lernende, wenn er einen Beweis prüft, an sich selbst stellen muß. In welchem Maße diese Arbeit ohne Gefahr zusammengezogen werden darf, hängt von der Sicherheit des Urteils ab. Ich glaube nicht, daß die Sicherheit des Urteils anders erworben werden kann als durch vollkommene Zergliederung einer Anzahl von Gegenständen aus dem Gebiet der heiklen Mathematik. Dem durch solche Untersuchungen geübten Blick werden aber auch die Gegenstände der derben Mathematik in hellerem Licht erscheinen.

Ein Beweis muß an bestimmte (primitive oder abgeleitete) Stammsätze anknüpfen. Soll er in Wahrheit nur von den Fügemitteln abhängen, so müssen in den Stammsätzen die Stammbegriffe zwischen den Fügemitteln scharf hervortreten. Diese Notwendigkeit führt aber bis in die Kernsätze zurück und zwingt dort zu klärender Entscheidung darüber, welche Fachbegriffe beibehalten, welche verworfen werden sollen[2]).

6. Die allgemeinen Fragen.

Die Fragen der heiklen Mathematik sind Fragen der Denkwissenschaft und von allgemeiner Bedeutung, Fragen, die auf dem Gebiet der Mathematik in der einfachsten Form auftreten und deshalb dort der vollen Durchdringung am ehesten zugänglich sind. Um so verhängnisvoller ist es, wenn in der Mathematik diese Fragen eine Behandlung finden, die ihrer Eigenart nicht gerecht wird, auf die daher Urteile nicht gegründet werden können. Denn in weitem Umfang besteht auch solcher Behandlung gegenüber die Bereitwilligkeit, die Ergebnisse als gesichert zu betrachten ohne eine selbständige Nachprüfung, die freilich meist eine übergroße Arbeit, oft unübersteigliche Schwierigkeiten verursachen würde.

Bei jeder Aufgabe wird man an die Lösung die höchsten An-

1) Vgl. »Vorlesungen über neuere Geometrie«, S. 100.

2) Siehe hierzu: »Vorlesungen über neuere Geometrie«, S. 100, und die »Ergänzung« auf S. 220. Danach fand sich kein Platz für die Worte »Raum« und »Dimension« und kein Anlaß zu Streitfragen, wie sie durch derartige Begriffe hervorgerufen werden.

sprüche stellen, die erfüllbar sind. In der Mathematik muß für die im engeren Sinn mathematischen Teile vollkommenste Durchsichtigkeit der Gedankenbildung und der sprachlichen Ausdrucksmittel verlangt werden, weil sie dort erreichbar ist; die Klärung der vorbereitenden Teile, die sich mit der Einführung von Kernbegriffen oder Kernsätzen befassen, wird dadurch von selbst gefördert. Stellt man diese Teile der Mathematik einander als wissenschaftliche im engeren Sinn und vorwissenschaftliche gegenüber, so kann man entsprechend bei der Behandlung anderer Stoffe wissenschaftliche und vorwissenschaftliche Teile unterscheiden. Stehen diese Teile dann freilich dem Umfang nach zueinander in ganz anderem Verhältnis als in der Mathematik, so kann doch auch da die Mathematik als Vorbild nutzbar gemacht werden — vorausgesetzt, daß sie das eines Vorbildes würdige Gewand anlegt. Nur in diesem kann sie den Boden für die Verständigung über allgemeine Denkfragen bereiten.

Mai 1916.

IV.

Der Aufbau der Geometrie[1]).

1. Als Teil der Mathematik soll die Geometrie sich rein deduktiv vor uns aufbauen. Was sich aus der Forderung reiner Deduktion für das Wesen des Beweises und der Definition ergibt, darüber wird von den Mathematikern nur selten ausdrücklich gesprochen. Da ich bei der Abfassung der »Vorlesungen über neuere Geometrie«, 1882, vom Streben nach lückenloser Beweisführung geleitet war, so bot sich mir Anlaß, Betrachtungen über das Wesen von Beweis und Definition einzuflechten, mehr noch, als ich für die zweite Ausgabe, 1912, Zusätze verfaßte; siehe das Sachverzeichnis zur zweiten Ausgabe unter »Beweisverfahren« und »Definieren«. In den »Grundlagen der Analysis«, 1909, Anhang zu § 2, habe ich den Gegenstand ebenfalls erörtert und das dort Gesagte in »Veränderliche und Funktion«, 1914, weiter verfolgt; siehe das Sachverzeichnis unter »Beweis«, »Deduktion«, »Definition«. Auf denselben Gegenstand bin ich endlich in dem Aufsatz »Forschen und Darstellen« näher eingegangen. Dort habe ich erklärt, was ich unter einem Kern, unter Kernbegriffen und Kernsätzen, ferner unter einem Stamm, unter Stammbegriffen und Stammsätzen verstehe. Als »Kern« der Geometrie kann ein Vorrat von »Kernsätzen«, die geometrische »Kernbegriffe« miteinander verknüpfen, nur gelten, wenn aus ihm der ganze Inhalt der Geometrie abgeleitet werden kann. Dabei ist zu beachten, daß die Arithmetik der Geometrie vorangestellt und mithin unabhängig von dieser entwickelt werden kann, aber nicht umgekehrt; und zwar knüpft die Geometrie ohne Zwischenglied an die Zahlenlehre an. Demgemäß werden in den Kernsätzen der Geometrie arithmetische Begriffe zugezogen.

2. In dem Aufsatz »Forschen und Darstellen« habe ich auch von Beweisschritten gesprochen. Ein Beweis kann in einem einzelnen solchen Schritt bestehen. Jeder andere Beweis muß sich »atomisieren«, d. h. in Beweisschritte auflösen lassen. Vollkommener Einblick in

---

1) Nähere Ausführungen zu einzelnen Punkten dieses Aufsatzes enthält ein Aufsatz aus dem Jahr 1915: Grundfragen der Geometrie. Journal für die reine und angewandte Mathematik. 1917. Bd. 147. S. 184ff.

Die Abhandlungen »Forschen und Darstellen«, »Über innere Folgerichtigkeit« und »Über den Bildungswert der Mathematik«, auf die ich hier verweise, sind unmittelbar vor der vorliegenden Abhandlung abgedruckt.

einen mathematischen Gedankengang kann nur durch »Atomisieren« erworben werden. Wie die hierauf bezüglichen Untersuchungen notwendig zu »Entscheidbarkeitsfragen« im Sinn von Kronecker (1823—1891) führen, habe ich in »Veränderliche und Funktion« § 76 dargelegt; siehe auch den Aufsatz »Grundfragen der Geometrie« unter V.

Das Beweisverfahren setzt voraus, daß der zugrunde gelegte Kern oder Stamm von innerem Widerspruch frei ist. Bezüglich dieses Gegenstands möchte ich auf den Aufsatz »Über innere Folgerichtigkeit« verweisen.

3. In den »Vorlesungen über neuere Geometrie« habe ich den empirischen Ursprung der Geometrie zur Geltung zu bringen gesucht. Demgemäß konnte der »mathematische Punkt« nicht schon bei der Grundlegung auftreten; er bildete vielmehr das Schlußglied einer längeren, vom »physischen Punkt« ausgehenden Entwicklung. Daraus ergibt sich eine Teilung der Geometrie in einen Unterbau, der vom physischen Punkt zum mathematischen aufsteigt, und ein darauf ruhendes Lehrgebäude, das nur noch den mathematischen Punkt zu kennen braucht.

Die projektive Geometrie geht in dem angeführten Buch aus einem »Stamm« (siehe hier unter Nr. 1) hervor; die zugrunde liegenden Begriffe und Sätze, die Stammbegriffe und Stammsätze der projektiven Geometrie, sind nicht Kernbegriffe und Kernsätze der Geometrie, sondern aus diesen durch Definitionen und Beweise hergeleitet. Ebenso entwickelt sich das erwähnte, sich an den empiristischen Unterbau anschließende Lehrgebäude aus einem Stamm, nicht aus einem Kern. Der Unterbau dagegen entwickelt sich aus einem Kern.

4. Als Geometrie wird herkömmlicherweise bloß ein solches Lehrgebäude hingestellt, ein Lehrgebäude, in dem der mathematische Punkt schon bei der Grundlegung auftritt, also nicht ein Lehrgebäude mit dem in Nr. 3 bezeichneten Unterbau. Bei dem herkömmlichen Vorgehen wird also der mathematische Punkt im Gegensatz zu dem in Nr. 3 geschilderten Gang nicht als ein Begriff eingeführt, der ein Wirkliches bedeutet, sondern — wie ich sagen möchte — als ein hypothetischer Begriff[1]). In demselben Sinn sind überhaupt die Stammbegriffe und Stammsätze in dem ohne empiristischen Unterbau hingestellten Lehrgebäude hypothetische Begriffe und Sätze (Veränderliche und Funktion § 69). Ein solches Lehrgebäude habe

1) Einen »illusorischen« Begriff nennt ihn J. Hjelmslev in der Abhandlung: Die Geometrie der Wirklichkeit, Acta Mathematica, Bd. 40, Heft 1—2 (1916). S. 35.

ich deshalb in dem Aufsatz »Grundfragen der Geometrie« (unter I) als hypothetische Geometrie bezeichnet.

Der Mathematiker kann sich auf die hypothetische Geometrie beschränken, indem er Herkunft und Anwendbarkeit der Geometrie als etwas für den Mathematiker Gleichgültiges betrachtet und die Frage danach ablehnt. Innere Widersprüche in dem Lehrgebäude sind nicht zu befürchten. Aber die abgelehnte Erörterung kann nicht umgangen werden, wenn die Begriffe der hypothetischen Geometrie und die zwischen ihnen angenommenen Beziehungen auf Naturgegenstände — wozu schon die gezeichneten Figuren zu rechnen sind — angewendet werden. Diesem Bedürfnis hat der »empiristische Unterbau« zu entsprechen.

5. Der Empirist kann, wenn er den Unterbau vollendet hat, daran das Lehrgebäude, das ich als die hypothetische Geometrie bezeichnet habe, in seinem rein logischen Aufbau anschließen, ohne den Wortlaut zu ändern. Nur wird er dann, wo vom Punkt die Rede ist, darunter den »mathematischen Punkt« verstehen, dessen Begriff im Unterbau aus dem physischen Punkt heraus entwickelt ist (Vorlesungen üb. neuere Geom., 2. Ausg., S. 203 und Sachverzeichnis).

Ich habe bisher nur vom Punkt gesprochen, nicht von Linie, Fläche oder Körper. Punkt, Linie, Fläche, Körper stehen in der ohne Unterbau hingestellten Geometrie außerhalb allen Zusammenhangs mit den Naturgegenständen, sogar schon mit den die Darstellung begleitenden Figuren, gezeichneten oder »vorgestellten«. Dies tritt scharf hervor, wenn man auf die hypothetische Geometrie das in »Forschen und Darstellen« unter Nr. 4 beschriebene Verfahren anwendet, also für Punkt, Linie, Fläche, Körper »Decknamen« einführt, etwa: *P*-Ding, *L*-Ding, *F*-Ding, *K*-Ding. Eine Geometrie, die dies nicht restlos verträgt, kann der Mathematiker nicht als logisch einwandfrei anerkennen, gleichviel ob er Empirist sein will oder nicht. Siehe auch die verschiedenen Ausführungen in den »Vorlesungen über neuere Geometrie« bezüglich der Rolle der Figuren bei Beweisen (Sachverzeichnis in der 2. Ausgabe unter »Figur«).

6. Daß die Geometrie den einen als »reine Schöpfung des menschlichen Denkens«, anderen dagegen als eine Erfahrungswissenschaft vorschwebt, während wieder andere keine Stellungnahme zu erkennen geben, macht sich besonders in den für den Schulunterricht bestimmten oder auf ihn bezüglichen Büchern fühlbar. Wenn man nämlich genauer zusieht, so findet man nirgend eine jener beiden Anschauungen wirklich durchgeführt, vielmehr werden sie in jedem Buch miteinander vermengt, so daß der Vortrag, selbst wenn er überwiegend

von der einen Anschauung beherrscht wird, doch auch den Einfluß der anderen erkennen läßt. Dadurch werden aber Widersprüche in den Grundaufstellungen des Buchs bedingt. Man kann z. B. an einer Stelle den Körper als einen »allseitig begrenzten Teil des Raums« bezeichnet finden, während in demselben Buch kurz vorher oder kurz nachher von einer Bewegung des Körpers gesprochen wird; ein »Teil des Raums« ist aber nichts Bewegliches.

Bestandteile, die auf Erfahrung als ihre Quelle deuten, wird man in jedem Lehrgang der Geometrie nachweisen können, auch dann, wenn der Verfasser die Geometrie nicht als Erfahrungswissenschaft betrachten will, und man wird gerade diese Bestandteile vergebens auszuschalten suchen. Will man also der Gefahr entgehen, zwei einander widersprechende Anschauungen nebeneinander wirken zu lassen, so muß man sich dazu entschließen, die Geometrie als Erfahrungswissenschaft zu behandeln.

7. Wer eine dieser Auffassung durchweg entsprechende Einführung in die Geometrie herzustellen versucht[1]), stößt gegenwärtig, weil die dazu erforderliche wissenschaftliche Vorarbeit noch weit zurück ist, auf bedeutende Schwierigkeiten und kann seine Absicht nicht mit vollem Erfolg durchführen. Infolgedessen schlüpfen die »reinen Gedankendinge« immer wieder hinein.

Soll die als erforderlich bezeichnete wissenschaftliche Vorarbeit zustande kommen, so muß man die ersten Erklärungen in der Geometrie einer einschneidenden Nachprüfung unterwerfen, um sie mit der Auffassung, wonach die Geometrie eine Erfahrungswissenschaft ist, in Einklang zu bringen. Diese Nachprüfung muß den Forderungen, die für Definition und Beweis in der Mathematik gelten, in vollem Umfang gerecht werden. Gewiß wird das Ergebnis solcher Arbeit in seiner streng wissenschaftlichen Form für Unterrichtszwecke nicht verwendbar sein. Aber zur wissenschaftlichen Klärung des Gegenstands kann ein anderer Weg nicht führen, und ohne die wissenschaftliche Klärung kann die Klärung für die Zwecke eines Lehrbuchs nicht angebahnt werden.

8. Der so vorgezeichnete Weg verlangt eine mühevolle und langwierige Arbeit: logisches Zergliedern des gesamten Erfahrungsstoffs, der der Geometrie zugrunde liegt; Zusammenfügen der herausgeschälten Begriffe und Beziehungen zu einem »Kern«; Nachweis

---

1) Einen wertvollen Versuch dieser Art stellt das »Lehrbuch der Mathematik« von A. Thaer und G. Lony dar, von dem bisher Ausgabe B, Band 1, erschienen ist (Breslau, Ferdinand Hirt, 1915).

der Vollständigkeit des Kerns. Während aber hier dieser Weg als der einzige erscheinen muß, auf dem das Ziel: wissenschaftliche Klärung der ersten Aufstellungen in der Geometrie, erreicht werden kann, erblicken doch auch solche Mathematiker, die Forschungen über den Erfahrungsgehalt der Geometrie anstellen, in der unzweifelhaft bedeutenden Schwierigkeit jenes Weges einen genügenden Grund, um von ihm abzustehen und mithin dem Leser gerade das vorzuenthalten, wodurch allein ihre Darlegung zu einem klaren und gesicherten Ergebnis der Forschung erhoben werden könnte. So sagt J. Hjelmslev in der bei Nr. 4 angeführten Abhandlung in bezug auf die darin von ihm versuchte, neue und eigentümliche Begründung der Geometrie zwar (S. 41), daß »man darauf denken könnte, eine logische Analyse des ganzen benützten Erfahrungsmaterials vorzunehmen«. Aber er fährt dann fort: »Die vollständige Durchführung dieser Analyse halten wir jedoch für minder wichtig und beschränken uns darauf, die folgenden Tatsachen hervorzuheben.« Und nachdem er einige Sätze angegeben und behauptet hat, daß im wesentlichen diese Sätze für sein »praktisches System der Geometrie als Axiome benützt werden könnten«, nimmt er davon Abstand, einen Beweis für diese Behauptung zu erbringen, weil »eine genaue logische Analyse in einzelne Axiome nach dem Euklidischen Muster sich immer als schwerfällig und unnatürlich erweisen wird« (S. 42).

Eine Zergliederung, die nicht »atomisiert« oder doch auf einer durch Atomisieren erworbenen Sicherheit beruht, hat niemals entscheidende Bedeutung, am wenigsten da, wo die Fragestellung heikel ist. Das beweist schlagend die Geschichte der Parallelentheorie. Die Zergliederung aber, die einzig und allein auf den Grund sehen läßt, ist, wie gesagt, ein mühsames und meist schwieriges Geschäft, das die menschliche Natur erfahrungsgemäß wenig reizt, im allgemeinen sogar auf Abneigung stößt. In diesem Sinn mag es begreiflich erscheinen, wenn ein Forscher, der ein System der Geometrie anstrebt, die »genaue logische Analyse als schwerfällig und unnatürlich« bezeichnet. Wenn er sie jedoch überdies »für minder wichtig hält«, so läßt sich dies mit den Forderungen der Wissenschaft nicht vereinigen.

9. In der Abhandlung von Hjelmslev wird, wie es auch sonst üblich ist, vom »Euklidischen Muster« gesprochen. Dies darf man jedoch nicht so verstehen, als könnten Euklids berühmte »Elemente« für die logische Gliederung der Geometrie heut noch als ein vollkommenes Muster gelten. Was Euklid als Richtschnur vorgeschwebt hat, kann man aus seinem Werk wohl herauslesen, aber

er hat es in wesentlichen Punkten nicht verwirklicht. Erst die neuere Arbeit hat das, was gefordert werden muß, deutlicher gewiesen: scharfe Scheidung zwischen den Lehrsätzen und dem Kern, aus dem sie herauswachsen. Will man zugleich den Fall selbständiger Teile der Geometrie oder der Mathematik überhaupt berücksichtigen, so muß man statt vom »Kern« von einem Stamm sprechen. (Siehe oben Nr. 1—3.)

Ehe in dem Stamm alle Beweismittel bereitgestellt sind, kann nicht zu den Lehrsätzen übergegangen werden. Den Stamm müßte danach im ersten Buch der Elemente des Euklid das vorstellen, was dem ersten Lehrsatz vorangeht: das Verzeichnis von Begriffen und von Behauptungen, die für diese Begriffe gelten sollen. Aber schon der erste Lehrsatz läßt in seinem Beweis die Unvollständigkeit des Verzeichnisses erkennen. Wie in den »V. über n. G.« auf S. 44 näher dargelegt ist, enthält der Beweis eine Lücke, die aus jenem Verzeichnis nicht ergänzt werden kann. Diese Tatsache allein würde schon dazu nötigen, dem an der Stelle, die der Stamm einnehmen soll, aufgestellten Verzeichnis die Vollständigkeit abzusprechen. Aber die Mangelhaftigkeit des Verzeichnisses geht viel tiefer. In dieser Beziehung sei auf S. 16 und 44f. der »V. über n. G.« verwiesen; siehe auch die Abhandlung: Über den Bildungswert der Mathematik.

November 1917.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

Preis des Bandes (4 Hefte) M. 26.—

ARCHIV
FÜR DIE
GESAMTE PSYCHOLOGIE

BEGRÜNDET VON E. MEUMANN

UNTER MITWIRKUNG

VON

PROF. N. ACH IN KÖNIGSBERG, PROF. E. BECHER IN MÜNSTER, PROF. H. HÖFFDING IN KOPENHAGEN, PROF. F. KIESOW IN TURIN, PROF. A. KIRSCHMANN IN LEIPZIG, PROF. E. KRAEPELIN IN MÜNCHEN, PROF. F. KRUEGER IN LEIPZIG, PROF. A. LEHMANN IN KOPENHAGEN, PROF. G. MARTIUS IN KIEL, PROF. A. MESSER IN GIESSEN, PROF. G. STÖRRING IN BONN UND PROF. W. WUNDT IN LEIPZIG

HERAUSGEGEBEN VON

W. WIRTH
A. O. PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT LEIPZIG

XXXIX. BAND, 1. UND 2. HEFT
MIT 10 FIGUREN IM TEXT



LEIPZIG
VERLAG VON WILHELM ENGELMANN
1919

Ausgegeben am 19. Dezember 1919

Bemerkungen für die Mitarbeiter.

1. Das **Archiv** erscheint in Heften, deren je vier einen Band bilden.
2. Sämtliche **Handschriften** sind druckfertig an Prof. Dr. W. Wirth Leipzig, Haydnstraße 6[III], einzuliefern; größere Änderungen im Satz sind unzulässig. Mehrkosten für Tabellensatz hat der Verfasser zu tragen. Die Veröffentlichung geschieht in der Reihenfolge des Eingangs, jedoch bleiben Anderungen vorbehalten.
3. **Zeichnungen** sind auf besonderen Blättern zu liefern; außergewöhnliche Anforderungen an die Herstellung der Abbildungen bedingen vorherige Vereinbarung; dies gilt auch für größere und schwierige Tabellen. — Alle Tafel-Beigaben können nur auf Kosten der Verfasser hergestellt werden.
4. **Honoriert** werden die Abhandlungen nur bis zu drei Bogen, und zwar während des Krieges mit ℳ 20.— für den Druckbogen. Die Honorare gelangen beim Schluß eines Bandes zur Auszahlung. Alle Kosten für Satz, Druck, Papier, Korrekturen usw. von Abhandlungen sind, soweit sie den Umfang von fünf Bogen überschreiten, von den Verfassern selbst zu tragen.
   Dissertationen sind von der Honorierung ausgeschlossen.
5. **20 Sonderdrucke** der Abhandlungen werden unberechnet geliefert, weitere gegen Berechnung.
6. **Korrekturen** sind umgehend zu erledigen und an die Verlagsbuchhandlung (ohne die Handschrift) zurückzusenden. Die Verlagsbuchhandlung trägt Korrekturkosten nur bis zu einem Durchschnittsbetrag von ℳ 6.— für den Druckbogen.
   Änderungen des Aufenthalts sind der Verlagshandlung sofort mitzuteilen.
7. Die **Orthographie** ist die in Deutschland, Österreich und der Schweiz amtlich eingeführte (s. Duden, Rechtschreibung, 9. Auflage, Leipzig 1915).

Herausgeber und Verlagsbuchhandlung.

Zur gefl. Beachtung!

Wegen der außergewöhnlichen Steigerung der Gehälter und Löhne. sowie aller übrigen Geschäftsunkosten sah ich mich zu meinem Bedauern genötigt, seit dem 15. September 1919 50% **Teuerungszuschlag** zu berechnen.

Hochachtungsvoll

Leipzig.

Wilhelm Engelmann.

ARCHIV

FÜR DIE

GESAMTE PSYCHOLOGIE

BEGRÜNDET VON E. MEUMANN

UNTER MITWIRKUNG

VON

PROF. N. ACH IN KÖNIGSBERG, PROF. E. BECHER IN MÜNSTER, PROF. H. HÖFFDING IN KOPENHAGEN, PROF. F. KIESOW IN TURIN, PROF. A. KIRSCHMANN IN LEIPZIG, PROF. E. KRAEPELIN IN MÜNCHEN, PROF. F. KRUEGER IN LEIPZIG, PROF. A. LEHMANN IN KOPENHAGEN, PROF. G. MARTIUS IN KIEL, PROF. A. MESSER IN GIESSEN, PROF. G. STÖRRING IN BONN UND PROF. W. WUNDT IN LEIPZIG

HERAUSGEGEBEN VON

W. WIRTH
A. O. PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT LEIPZIG

XXXIX. BAND

MIT 15 FIGUREN IM TEXT



LEIPZIG
VERLAG VON WILHELM ENGELMANN
1920

Es wurden ausgegeben:

Heft 1 und 2 (S. 1—148) am 19. Dezember 1919
Heft 3 und 4 (S. 149—298) am 11. Mai 1920

Inhalt des neununddreissigsten Bandes.

Abhandlungen: Seite

(Aus dem psychologischen Seminar der Universität Kiel.)

Zur Psychologie des Willens bei Wundt.

Von

Walter Resch (Hamburg).

Inhaltsverzeichnis.

Einleitung.

In der langen Reihe literarischer Produktion, wie sie sich von den »Beiträgen zur Theorie der Sinneswahrnehmung« 1862 und den »Vorlesungen über die Menschen- und Tierseele« 1863 bis zu den neuesten Auflagen der »Grundzüge der physiologischen Psychologie«, der »Ethik«, der »Vorlesungen«, des »Grundrisses der Psychologie« erstreckt, hat Wundts Auffassung und Darlegung der Willensphänomene eine mehrfache Wandlung durchgemacht. Neben dem Auftreten gänzlich neuer Gesichtspunkte und der Beseitigung anderer sind mehr oder minder enge Zusammenhänge nicht zu übersehen.

Wundt näherte sich von der Physiologie her der Psychologie. Die Theorie der Sinneswahrnehmungen war Gegenstand der Untersuchung. Die psychophysische Betrachtungsweise fand eine stete Berücksichtigung in den Grundzügen der physiologischen Psychologie.

Rein psychologische Interessen waren maßgebend, als Wundt sich in der Logik (1880—1883) mit der Psychologie des Denkens und in der Ethik mit der des Wollens zu beschäftigen Veranlassung sah. Die psychologischen Anschauungen Wundts, losgelöst von einer psychophysischen Orientierung, wurden in dem 1896 erschienenen Grundriß zu systematischer Darstellung gebracht. Als Wundt den Kreis der Individualpsychologie überschritt und die Völkerpsychologie umfassend in Angriff nahm, war wiederum das Schwergewicht auf psychologische Einfühlung und Interpretation gelegt. Im Laufe seiner Arbeiten schenkt Wundt mehr und mehr der Beschreibung der Einzelheiten seelischer Erlebnisse seine Aufmerksamkeit.

Die vorliegende Arbeit versucht, ohne stete Berücksichtigung der allgemeinen metaphysischen Gesichtspunkte und ihrer Wandlungen, vor allem im einzelnen darzulegen, wie sich die Beschreibung der Willensphänomene zu den verschiedenen Zeiten gestaltet. Hierbei ist eine Beachtung von manchen Ausführungen Wundts notwendig, die teils Physiologisches betreffen, teils, psychologischen Charakters, zur eigentlichen beschreibenden Psychologie des Willens nur in mittelbarer Beziehung stehen.

Keiner sorgfältigen und unbefangenen Betrachtung der Wundtschen Werke in ihrer in den neuesten Auflagen vorliegenden Form kann entgehen, daß die Ausführungen nicht immer, so auch die zur Psychologie des Willens, das Maß an begrifflicher Eindeutigkeit und Schärfe, an Durchsichtigkeit der Darstellung zeigen, das zu erreichen und im Interesse wissenschaftlicher Klarheit zu wünschen wäre. Dies Urteil hat aber den frühesten Schriften Wundts gegenüber keineswegs Berechtigung. Wundt hat, einerseits offenbar der Kritik in manchen Punkten nachgebend, andererseits selbständig zu neuen Auffassungen durchdringend, eben im Laufe seiner schriftstellerischen Tätigkeit immer mehr in die älteren Aufstellungen hineingearbeitet, ohne daß die logische Durchdringung mit der zunehmenden Vielheit gedanklicher Motive Schritt gehalten hätte. Es liegt hier literarischen Untersuchungen, die das komplexe Gewebe Wundtscher Darstellung und Gedankenwelt der geschichtlichen Entstehung nach analysierend erst ganz verständlich machen würden, ein weites Feld offen. Solchen immanenten Verhältnissen soll im folgenden besondere Aufmerksamkeit gewidmet, besonders aber die Elementenlehre, wenn auch nicht nur von solchen Gesichtspunkten aus, betrachtet werden.

I. Das erste Stadium in der Entwicklung der Willenslehre bei Wundt: Gestaltung einer Willenspsychologie im Zusammenhange intellektualistischer Grundlegung.

Als ein erstes Stadium der Entwicklung der Willenslehre sind die Anschauungen der »Vorlesungen über die Menschen- und Tierseele« (1. Aufl.) abzugrenzen. Die »Vorlesungen« stimmen in den grundlegenden psychologischen Voraussetzungen mit der »Theorie der Sinneswahrnehmungen« überein.

Das Motto der letztgenannten Schrift ist Leibniz' Satz: Nihil est in intellectu, quod non fuerit in sensu, nisi intellectus ipse (Th. S. XXXII). Mit diesem intellectus soll nicht im Sinne Leibniz' eine ganze Welt angeborener Vorstellungen in die Seele verlegt werden. Sondern es soll unter dem intellectus nur jene erfahrungsgemäße Tatsache logischer Entwicklung, in der nicht die Erkenntnis selber, sondern nur die Möglichkeit ihrer Gewinnung gelegen ist, verstanden werden. Die Seele als ein aus sich selbst heraus nach logischen Gesetzen handelndes und sich entwickelndes Wesen ist Erfahrungstatsache. Das gesamte Seelenleben ist eine zusammenhängende Aneinanderreihung logischer Prozesse. Das Denken ist die »Grundtätigkeit des Geistes« (M. T.¹ I. 286). Es ist die innere Erfahrung, mit der man an die äußere herantritt[1]).

In den Urteilen und Begriffen als den Resultaten des Denkens kann die Denktätigkeit selber nicht bestehen. Der Schluß ist die Arbeit, die Urteile und Begriffe schafft. Das Denken ist die Tätigkeit des Schließens[2]).

Die Empfindung, die durch unmittelbare Umsetzung des physischen Nervenprozesses entsteht, ist das nicht weiter zu zerlegende Element, welches der Wahrnehmung vorausgeht und sie bedingt. Die ursprünglichen Erkenntniselemente, die es gibt, sind die einfachen Sinnesempfindungen. Die Empfindung ist derjenige Seelenvorgang, aus dem alle weiteren Prozesse des geistigen Lebens hervorgehen. Die Empfindungen bilden das Material, dessen sich das schließende Denken bemächtigt. Sie unterscheiden sich oder stimmen in bestimmten Merkmalen überein. Alle Merkmale sind als Urteile aufzufassen. Jede sinnliche Wahrnehmung und unmittelbare sinnliche Anschauung entsteht so aus einer Menge von teils bejahenden, teils verneinenden Urteilen. Die Wahrnehmung ist ein Schluß, der

---

1) Th. S. 451; M. T.¹ I. 15.
2) M. T.¹ I. 56.

aus solchen Urteilen gefolgert wird. Aus der Empfindung bildet sich die Wahrnehmung hervor auf dem Wege logischer Prozesse[1]).

Die Erhebung einer Wahrnehmung ins Bewußtsein ist als Vorstellung zu bezeichnen. Bewußtsein wiederum besteht darin, daß wir unser Ich von der Außenwelt trennen können und so jedem Objekt die Stelle anweisen, die es in bezug auf unser Ich einnimmt. Nach M. T.[1] I. 299 ist Bewußtsein erst da, wo das Selbstbewußtsein dem objektiven Bewußtsein gegenübertritt. Es entsteht also eine Vorstellung, sobald das Ich ein anderes sich gegenüberstellt. Diese Trennung von Ich und Außenwelt geht aus Schlußprozessen hervor. In jeder Erhebung ins Bewußtsein liegt jene Sonderung. Die Erhebung jeder einzelnen Anschauung ins Bewußtsein ist ein Schlußakt. Ins Bewußtsein fällt nur das Resultat des Schlusses, das Urteil, das die Beziehung der angeschauten Objekte zum anschauenden Subjekt feststellt. Der Schlußprozeß selbst liegt außerhalb des Bewußtseins. Es gibt unbewußte Schlüsse und unbewußtes Denken[2]).

Die Sicherheit im Endresultate der Prozesse, die eine bestimmte Anschauung in ihre Beziehung zu dem anschauenden Ich bringen, heißt Klarheit des Bewußtseins. Man nennt das Bewußtsein mehr oder minder klar je nach der größeren oder geringeren Sicherheit des Schlusses[3]).

Die Empfindung an sich ist ein einheitliches Quale. Alle Empfindungen sind Veränderungen unseres Zustandes, werden aber unmittelbar und ursprünglich keineswegs als solche aufgefaßt. Sie sind vielmehr ursprünglich weder subjektiv noch objektiv. Erst in dem Augenblick, wo ein gewisser Empfindungsteil als Veränderung des eigenen Zustandes gefühlt wird, da wird auch ein anderer Teil der Empfindung auf die Beschaffenheit eines äußeren Eindrucks bezogen. Die Empfindung wird in ein subjektives und objektives Moment getrennt. Das erstere heißt Gefühl im Gegensatz zu der Empfindung im engeren Sinne. Alle Gefühle beziehen sich offenbar auf einen Zustand des fühlenden Wesens selber. Dann aber ist deutlich, daß das Gefühl kein ursprünglicher Seelenzustand sein kann. Das sinnliche Gefühl, anfänglich in der Empfindung im weiteren Sinn enthalten, ist erst dann möglich, wenn das Ich sich von den äußeren Dingen trennt und also das Bewußtsein entsteht. Die Gefühle sind keine elementaren Gegebenheiten, vielmehr »Produkte einer Reflexion«, die erst auf einer bestimmten Stufe seelischer Ausbildung anfängt.

1) Th. S. 439, 446; M. T.[1] I. 52ff., 202, 286.
2) Th. S. 446/7; M. T.[1] I. 289, 303, 305, 309/10.
3) Th. S. 446; M. T.[1] I. 308.

Somit ist die Entstehung der einzelnen sinnlichen Gefühle nicht von jenen Vorgängen unterschieden, die sich bei der Ausbildung der Erkenntnis vorfinden. Logische Prozesse liegen hier wie dort zugrunde. Trotzdem besteht zwischen den Erscheinungen selbst, den Vorstellungen und Gefühlen, ein nicht zu verkennender Unterschied[1]).

Die von der Sinnlichkeit und sinnlichen Beziehungen unabhängigeren Gefühle heißen Affekte oder Stimmungen. »Affekt« meint stets eine schnell vorübergehende Bewegung. Mit dem Begriff der Stimmung wird auf eine andauernde Gemütsbewegung hingewiesen. Die Affekte sind teils vom Vorstellungsinhalte abhängig, teils sind sie nur durch die Art und Weise bedingt, wie sich die Vorstellungen aneinander reihen. Verwickeltere Affekte endlich sind durch beide Momente beeinflußt. Niemals kann der Inhalt einer einzelnen Vorstellung einen Affekt erzeugen. Der Affekt unterscheidet sich gerade dadurch von dem sinnlichen Gefühl, daß er auf eine Reihe von Vorstellungen gegründet ist. Diese Aneinanderreihung der Vorstellungen ist eine Verknüpfung nach logischen Gesetzen. Die Prozesse, aus denen der Affekt hervorgeht, sind eine Folge von Schlüssen unbewußter Art. Was die Affekte des Vorstellungsverlaufes anlangt, so erzeugen nicht die logischen Prozesse, die im Verlaufe der Vorstellungen selber liegen, sondern erst logische Prozesse, die auf jene sich gründen, die Affekte. Der Affekt ist ein Schluß zweiter Ordnung. Beiden Hauptgattungen der Affekte liegt ein unbewußter Erkenntnisvorgang zugrunde[2]). —

In der Vorrede zur 2. Auflage der »Vorl.« S. V. bemerkt Wundt, daß er schon jahrelang vor dem Erscheinen der 1. Auflage der physiologischen Psychologie die 1. Auflage der Vorlesungen als eine »Jugendsünde« betrachten gelernt habe, an die er sich nur dadurch zuweilen unliebsam erinnert gesehen hätte, daß immer noch dann und wann gewisse dort aufgestellte Hypothesen und Anschauungen mit seinen später gewonnenen Überzeugungen zusammengeworfen worden seien. Man kann sich immerhin vor dem von Wundt gerügten Fehler hüten und wird doch nicht übersehen dürfen, daß die dargelegten Anschauungen, so die Annahme einer »Grundtätigkeit des Geistes«, die Statuierung der Empfindung als letzten Elementes, weiter die Stellung des Gefühls der Empfindung einerseits, der »Grundtätigkeit« andererseits gegenüber, keineswegs ohne jede Nachwirkung in der weiteren literarischen Produktion geblieben sind, daß vielmehr

1) Th. S. 398, 400; M. T.[1] II. 2, 5, 15/6.
2) M. T.[1] II. 25, 32, 40/1, 43.

um des Verständnisses der Entwicklung halber nicht zu vernachlässigende Zusammenhänge gerade in Punkten vorliegen, die ebenso für die Psychologie des Willens von Wichtigkeit wie für **Wundts** Psychologie überhaupt charakteristisch sind. —

Was nun die Willenspsychologie von M. T.¹ selbst anlangt, so sollen Fühlen und Begehren eng aneinander gebundene Erscheinungen sein. Unzweifelhaft entspringen die Begierden stets aus Gefühlen. Das Begehren ist »an jedes Gefühl gebunden«[1]). In allen Fällen ist in dem Gefühl selbst schon ein Begehren enthalten. In jedem sinnlich angenehmen Reize, jedem freudigen Affekte liegt das Streben nach seiner Erhaltung, jeder Schmerz, jede trübselige Stimmung trägt den Trieb zu deren Vernichtung in sich. Je höher das Gefühl steht und je mehr es sich zur ruhigen Stimmung abklärt, um so mehr tritt das Begehren im Gefühl zurück. Das Begehren kann die verschiedensten Intensitätsgrade zeigen. Allen den Gefühlen, in denen das Begehren den wesentlichen Bestandteil bildet, ist das eine gemeinsam, daß sie über die Gegenwart hinaus in die Zukunft streben, daß sie die Antizipation eines zukünftigen Gefühls sind. Während die Freude z. B. sich selbst genug ist, nährt sich gleichsam die Hoffnung von der Zukunft und ist bloß deshalb ein Lustgefühl, weil sie von der erwarteten Lust etwas vorausnimmt. Dann immer, wenn das Gefühl in diesem Streben nach einem Zukünftigen ohne Rest aufgeht, wird das Begehren zur Hauptsache. Indem nun das Begehren die Zukunft vorausnimmt, schwebt ihm ein Phantasiebild dieser Zukunft vor. Es liegt in dem Begehren schon die Vorstellung z. B. des künftigen Lustgefühls, das erstrebt wird. Aber es existiert unzweifelhaft ein Begehren, lange bevor dem Bewußtsein ein Ziel vorschwebt, dessen Erreichung das Begehren befriedigt. Ja, alles Begehren ist ursprünglich instinktiv. Erst, indem es zur Kenntnis seines Zieles gelangt, kann es zum bewußten Streben werden. Im besonderen stammt das allseitige Begehren, das sich in der Liebe ausspricht, aus einem »unbewußten Erkenntnisprozeß« (M. T.¹ II. 338)[2]).

Jede Handlung ist eine Bewegung, wenn auch nicht jede Bewegung eine Handlung. Die Handlung muß von der Persönlichkeit ausgehen, sie muß aus Motiven, die in der Persönlichkeit ihren Grund haben, entspringen. Es gibt drei Arten von Handlungen, Reflex-, Instinkt- und Willkürhandlungen. Jede Empfindung von genügender

---

1) M. T.¹ II. 323ff.
2) M. T.¹ II. 2, 322, 329.

Stärke hat bei Abwesenheit hemmender Einwirkungen eine Muskelbewegung zur Folge, die als Reflexbewegung zu bezeichnen ist. Beobachtet man hier doch eine Übertragung des Nervenprozesses von empfindungs- auf bewegungsleitende Nervenfasern, tritt hier doch ein Reflex des Reizes ein. Man kann leicht nachweisen, daß von den Eindrücken, denen die Sinne preisgegeben sind, immer nur eine kleine Zahl wirklich bewußt wird. Während notwendig eine Menge von Sinneseindrücken fortwährend die Prozesse der Empfindung anregen, wird nur ein geringer Teil zu bewußten Empfindungen, d. h. wird auf das anschauende Subjekt bezogen. Es gibt unbewußte Empfindungen. Die Empfindungen nun, die die Reflexbewegungen wachrufen, können unbewußt oder bewußt sein. Die Reflexbewegung selbst bleibt immer ein vollkommen unbewußter Vorgang. Ein Unterschied besteht nur darin, daß überall, wo eine bewußte Empfindung oder ein bewußtes Gefühl — die Empfindung im weiteren Sinne spaltet sich ja, indem sie bewußt wird, in die eigentliche Empfindung und Gefühl — die Reflexbewegung hervorrufen, man auch die letztere leicht zum Bewußtsein erheben kann. Schon die einfache Reflexbewegung erscheint als eine zweckmäßige Bewegung[1]).

Auch die instinktiven Handlungen tragen den Charakter der Zweckmäßigkeit. Sie entspringen aus den Affekten und höheren Gefühlen (M. T.[1] I. 341). »Instinkt« bezieht sich immer auf die Äußerungen des Fühlens und Begehrens in der Handlung. Verglichen mit den Reflexbewegungen sind sie verwickelteren Charakters. An und für sich sind sie unbewußt und können erst nachträglich von dem Bewußtsein aufgenommen werden. Das instinktive Handeln entspringt nicht aus den fertigen Gefühlen und Begierden, sondern nur aus jenen unbewußten Motiven, aus welchen das Fühlen und Begehren selber entsteht. In dem Augenblick, in dem die Begierde oder das Gefühl im Bewußtsein steht, ist sogleich auch die zugehörige instinktive Handlung da[2]).

Die Willkürhandlungen sind bewußte Handlungen. Nicht solche Handlungen, die erst nachträglich ins Bewußtsein gehoben werden, sondern nur solche, die von Anfang an im Bewußtsein ablaufen, bei denen das Bewußtsein des Handelns schon da ist, ehe noch das Handeln selber beginnt, sind willkürlich zu nennen. Der Wille stellt sich nur als eine besondere Seite des bewußten Lebens dar. Die Eigenschaft des Willens ist geradezu die Fähigkeit bewußt zu handeln.

---

1) M. T.[1] I. 203/4, 310/11; II. 340/41.
2) M. T.[1] II. 341/2.

Wie die Begierde die Zukunft antizipiert, nimmt auch der Wille immer voraus, was er erst durch die Handlung erreicht. Man kann nichts wollen, was man nicht vorher vorstellt. Aber die Begierde enthält an und für sich noch nicht das Bewußtsein der Handlung und demnach auch noch nicht das »Bewußtsein des Könnens«. Das Können erst macht das Wollen möglich. Die Begierde, die zur Handlung führt, erzeugt diese zunächst nicht mit Bewußtsein, sondern instinktiv. Falls die Begierde, zum Bewußtsein gekommen, erst in diesem zur Handlung übergeht, ist sie nur als Motiv, d. h. als »Bestimmungsgrund des Willens«[1]) vorhanden. (Solcher Definition des Begriffs des Motives gegenüber heißt es II. 414: »Ein Motiv kann entweder den Willen bestimmen oder ihn nicht bestimmen.«) Es genügt dazu, daß die Begierde Motiv wird, nicht, daß sie zum Bewußtsein kommt, ehe sie eine Handlung erregt, sondern es muß auch die Handlung selbst mit Bewußtsein ausgeführt werden. Die Begierde bildet eines der gewöhnlichen Motive willkürlicher Handlungen. Diesem ganzen Sachverhalt nach ist das Begehren dem Willen gegenüber als das Frühere anzusehen[2]).

Wo die bewußte Überlegung zwischen verschiedenen Begehrungen schwankt, zweifelhaft, welche sie bevorzugen soll, entsteht die Wahl. Diese geht sehr häufig dem Willen voran, dann immer, wenn es verschiedene bewußte Motive des Handelns gibt. Die Motive werden bewußt gegeneinander abgewogen. Der Wille ist nicht mit der Wahl identisch. Sobald der Wille da ist, hört jede Erwägung auf. Auch braucht nicht notwendig eine Wahl vorauszugehen. Demgegenüber heißt es auf S. 398 M. T.[1] II: »Die bewußte Erwägung entscheidet« den Willen. Um den Willen fest zu bestimmen, genügt ein einziges Motiv. Ja, oft kommt das herrschende Motiv nicht einmal klar zum Bewußtsein. Der Wille kann wirksam werden, ohne daß ein einziges seiner Motive im Bewußtsein steht. Der Wille ist nur der »Impuls zu einer Handlung, deren Ziel dem Wollenden zuvor bewußt ist«[3]). Das Ziel der Handlung muß aber im Bewußtsein stehen. Man kann sich ein Ziel setzen, ohne sich über den Grund Rechenschaft zu geben. Wollen ist nicht mit den Wünschen zu verwechseln. Wünschen hat da statt, wo die Unmöglichkeit der Ausführung sicher vorausgesehen und daher die Tat gar nicht unternommen wird[4]).

---

1) M. T.[1] II. 420.
2) M. T.[1] II. 422.
3) M. T.[1] II. 421, vgl. 423/4.
4) M. T.[1] II. 421.

Mit dem Begriff des Willens ist der der Freiheit unauflöslich verknüpft. Es gibt ein Freiheitsbewußtsein. Man weiß sich frei, insofern man aus eigener Macht, uneingeschränkt durch äußere Hindernisse, handelt. Dies Bewußtsein gestattet nicht, den Schluß auf die »Freiheit des Willens« zu machen. Vielmehr ist zwischen äußeren und inneren Faktoren der Willensbestimmung zu unterscheiden. Der Wille ist nicht ohne Kausalität. Die äußeren Faktoren, die durch die Einflüsse der Umwelt des Individuums gegeben sind, können, auch wenn sie im wesentlichen unbewußter Natur sind, in jedem Falle doch sämtlich leicht ins Bewußtsein gehoben werden. Man muß diese nicht als Ursachen, sondern als die Motive des Willens bezeichnen. Wie schon gesagt, führt im Gegensatz zur Ursache das Motiv nicht mit Notwendigkeit den Erfolg herbei. Die Unsicherheit der Verknüpfung von Motiv und seiner Wirkung ist durch den persönlichen, den inneren Faktor bedingt. Das Motiv selbst wirkt direkt nur auf die Persönlichkeit. Alle unmittelbaren Ursachen des willkürlichen Handelns kommen aus der Persönlichkeit hervor. Der Charakter, das innerste Wesen der Persönlichkeit, ist die einzige unmittelbare, die Motive sind nur mittelbare Ursachen der willkürlichen Handlungen. Die Kausalität des Charakters ist absolut unbewußt. Der Wille ist durch den Charakter determiniert[1]).

Da das willkürliche Handeln als ein bewußtes definiert, da Bewußtsein gleich Selbstbewußtsein gesetzt und eine Entstehung des Selbstbewußtseins auf Grund eines Schlußverfahrens angenommen wird, muß offenbar ein unbewußtes Handeln in der Entwicklung dem bewußten Handeln vorausgehen. Da niemand das wollen kann, von dem er nicht weiß, daß er es kann, kann nur derjenige bewußt handeln, dem schon irgendwelche Handlungen zum Bewußtsein gekommen sind. Es liegt nur ein besonderer Fall des allgemeinen Bedingtseins der bewußten durch die unbewußten Prozesse vor. Mit dem Entstehen des Bewußtseins muß sich »notwendig aus den längst bestehenden Reflexen und Instinktbewegungen das willkürliche Handeln hervorbilden«. Anfangs faßt das Bewußtsein die genannten Bewegungen auf, nachdem sie geschehen sind. Später wird es sich durch die Bewegungsempfindungen der Bewegungen während ihres Geschehens bewußt. Man lernt die Bewegung als eigene Tätigkeit kennen. Endlich gelangt das Bewußtsein dahin, im Anfang der Bewegung schon das Ende vorauszusehen. Nun erst kann das Sub-

1) M. T.[1] II. 398, 414/5.

jekt, nachdem es sich so der eigenen Körperlichkeit bemächtigt hat, das, was zuerst bloß in der Vorstellung lag, durch die Handlung wirklich machen. Man liest auch in der Theorie der Sinneswahrnehmung S. 426: »Eine eingehende Zergliederung des Seelenlebens zeigt, daß alle psychischen Handlungen bis hinauf zu den freien Äußerungen des selbstbewußten Willens sich im Laufe der Entwicklung des Seelenlebens hervorbilden aus dem physischen Mechanismus der Reflexe«. Der Wille bemächtigt sich der vorhandenen Reflex- und Instinktbewegungen[1]).

Durch diese Entwicklung der Willenshandlungen erscheint verständlich, daß, wenn man eine Handlung mit Willkür ausführt, deshalb keineswegs jeder einzelne Akt und jedes Moment der Handlung durch den Willen gelenkt wird. Meistens sind Bewußtsein und Wille nur beim ersten Anstoß der Bewegungen tätig. Sie überlassen den weiteren Ablauf dem Instinkte, der sie mit einer Sicherheit ausführt, wie es der Wille vielleicht nicht vermöchte. Endlich ist eine Rückbildung von willkürlichen Handlungen in instinktives Tun anzuerkennen[2]).

Die Eigenart der Wundtschen Willenslehre im ersten Stadium, vor allem auch im Hinblick auf die späteren Anschauungen, ist besonders durch folgende Punkte bestimmt. Es wird schon eine, wenn auch nur lockere, Beziehung zwischen Gefühl und Wollen hergestellt. Alles Fühlen enthält ein Begehren. Gefühle treten als Motive auf. Zugleich erfahren andere Momente, die nicht auf Gefühle zurückgeführt werden, Beachtung, so die »Erwägung« bei den Wahlhandlungen, das »Bewußtsein des Könnens«, das Zielbewußtsein. Der »Impuls« des Willens wird nicht weiter analysiert. Klarheit des Bewußtseins und Wille werden nicht verknüpft. Nur gelegentlich spricht Wundt von dem Einfluß des Willens auf den Vorstellungsverlauf, von dem Ziel, das der Wille der Vorstellungsreihe anweist. Dementsprechend erscheinen als Willkürhandlungen nur äußere Willenshandlungen. Die Theorie der Entwicklung der Willenshandlungen ist heterogenetischen Charakters. An der Determinierung aller Handlungen durch den Charakter hat Wundt stets festgehalten[3]). Bei der Gefühls- und Affektenschilderung — insofern hier ein Zusammenhang mit der Willenslehre vorliegt, auch bei dieser — macht sich die intellektualistische Grundlegung bemerkbar.

1) M. T.[1] II. 354, 422/3.
2) M. T.[1] II. 423.
3) Vgl. M. T.[2] Vorw. S. VIII.

II. 2. Stadium: Annäherung der Willensvorgänge an die Reflexe; Verknüpfung von Wille und Apperzeption.

Eine wesentlich andere Theorie des Willens wird in den Grundzügen der physiologischen Psychologie vorgetragen. Hier wiederum unterscheidet sich die Darstellung in der 1. Auflage in so vielen und bedeutsamen Punkten von der in den folgenden Auflagen, daß die Anschauungen der 1. Auflage als ein zweites Stadium der Gesamtentwicklung ausgezeichnet werden dürfen.

Abgesehen davon, daß schon eine Vergleichung der Titel lehrt, daß die Physiologische Psychologie in ganz anderem Maße die Psychologie heranzieht, unterscheiden sich die P. P. und die Vorlesungen über die Menschen- und Tierseele in den psychologischen Ausführungen durch den zugrunde gelegten Bewußtseinsbegriff und durch die Stellung zu den unbewußten Erkenntnis-, Schluß- und Denkprozessen.

War für M. T.¹ Bewußtsein eine Subjekt und Objekt einander gegenüberstellende Tätigkeit, so soll nunmehr das Bewußtsein lediglich darin bestehen, daß wir überhaupt Zustände und Vorgänge in uns vorfinden. Im Bewußtsein wahrnehmbare Tätigkeiten sind eben deshalb nicht das Bewußtsein selbst, sondern setzen es voraus[1]). Diese Begriffsbestimmung hat Wundt seither nicht wieder aufgegeben. Was den zweiten genannten Unterschied betrifft, so muß, während schon Th. S. 443 von einer Synthese als einer unbewußten logischen Verarbeitung der gegebenen Erkenntniselemente, die der Wahrnehmung zugrunde liege, spricht, auch nach P. P.¹ 708 die Forderung gedacht werden, daß außerhalb des Bewußtseins die einzelnen psychischen Elemente nicht in den Zusammenhängen existieren, in die sie erst das Bewußtsein bringt. Dabei wird man sich »jener Synthese, welche der Bildung aller Vorstellungen zugrunde liegt, so wenig bewußt, daß erst die wissenschaftliche Analyse die Elemente derselben nachweisen kann«. Das ursprüngliche Wesen der Vorstellung kann nur in der Verbindung einer Mehrheit von Empfindungen bestehen. »Diese Verbindung setzt stets eine besondere Tätigkeit voraus, welche eben das Vorstellen zu einem von dem Empfinden verschiedenen Vorgange macht[2]).« Das Bewußtsein der Vorstellungen soll gerade »in jenem Akt der Synthese« bestehen, der die Empfindungen in die räumliche und zeitliche Ordnung bringt[3]). In M. T.¹ I. 374 erfährt man, daß, da eine Vorstellung immer durch einen Schluß-

1) P. P.¹ 707.
2) P. P.¹ 465.
3) P. P.¹ 712.

prozeß entstehe, es nur auf der Anregung des vorstellungsbildenden Schlußprozesses beruhen könne, wenn eine gegenwärtige Vorstellung eine andere anrege. Diese Anregung muß selber wieder ein logischer Vorgang sein. Die Verknüpfung der Vorstellungen beruht auf einem Schlußverfahren. Nach P. P.[1] 708 »könnte es so scheinen, als wenn gewisse Assoziationen der Vorstellungen ohne Zutun des Bewußtseins« im Sinne einer Tätigkeit »sich bildeten«. Durch Synthese werden nicht nur die Empfindungen zu Vorstellungen, sondern auch diese wiederum in zusammengehörige Gruppen geordnet und schließlich wird sogar die Gesamtheit der Vorstellungen als zu einem Vorstellen gehörig zusammengefaßt[1]). Indem sich in dem Wechsel des Vorstellens die eine Vorstellung von der anderen trennt, entspringt die »unterscheidende Tätigkeit« des Bewußtseins. Das Ursprünglichere ist die Synthese. M. T.[1] und Th. S. gegenüber wird in P. P.[1] 708 ausgeführt, es ließe sich die Möglichkeit nicht bestreiten, daß sowohl die Wahrnehmungen wie zahlreiche andere psychische Vorgänge in Urteils- und Schlußprozesse aufgelöst werden könnten, die, weil sie nicht ins Bewußtsein fielen, notwendig als unbewußte logische Vorgänge betrachtet werden müßten. Aber es könne durchaus nicht daran gedacht werden, »bei der ursprünglichen Tätigkeit der Bildung und Reproduktion der Vorstellungen von einem Urteilen und Schließen im eigentlichen Sinne zu reden« (P. P.[1] 711). Der Zusammenhang einerseits, die Abschwächung andererseits in dem Verhältnis von M. T., Th. S. und P. P.[1] ist deutlich. Von dem intellectus als der logischen Grundtätigkeit fällt das Logische, die »Tätigkeit« bleibt.

Die Lehre von der Apperzeption, wie sie in P. P.[1] heraustritt und in den weiteren Auflagen ausgestaltet wird, steht offenbar in beachtenswerter Abhängigkeit von Formulierungen und Anschauungen der angeführten früheren Schriften. War in M. T.[1] die Klarheit des Bewußtseins von der größeren oder geringeren Sicherheit des Schlusses abhängig, also gleichsam durch den wechselnden Grad der Tätigkeit bedingt, so wird in P. P.[1] 712 dargetan, daß das Bewußtsein gerade in jenem Akt der Synthese bestehe, der die Empfindungen in die zeitliche und räumliche Ordnung bringe, daß aber, da sehr verschiedene Stufen einer solchen Ordnung existieren könnten, man von vornherein auf die Möglichkeit verschiedener Stufen oder Grade des Bewußtseins hingewiesen werde. Weiter heißt es auf S. 717 P. P.[1]: »Indem das Bewußtsein in der Synthese der Empfindungen und in

1) P. P.[1] 717.

der Assoziation der Vorstellungen sich selbst als ein tätiges erfaßt, entsteht jene Äußerung desselben, welche wir Aufmerksamkeit nennen.« Die Aufmerksamkeit gibt sich unmittelbar dadurch zu erkennen, daß der Zusammenhang der Vorstellungen, auf den das Bewußtsein sich bezieht, ihm nicht in jedem Augenblick in gleicher Weise gegenwärtig ist. In bildlicher Ausdrucksweise kann man sagen, die in einem gegebenen Moment gegenwärtigen Vorstellungen befinden sich im Blickfelde des Bewußtseins. Denjenigen Teil des letzteren, dem die Aufmerksamkeit zugekehrt ist, kann man als den inneren Blickpunkt bezeichnen. Den Eintritt einer Vorstellung in das innere Blickfeld nennt Wundt Perzeption, den Eintritt in den Blickpunkt Apperzeption[1]). Für Wundt entsteht also Aufmerksamkeit durch Selbstauffassung der Tätigkeit, die, wie gezeigt, der logischen Grundtätigkeit von M. T.[1] entspricht. Schon auf diese Weise verknüpft sich demnach mit Aufmerksamkeit ein Bewußtsein der Tätigkeit. Andererseits soll man nach S. 721 P. P.[1] das Aufmerken als etwas von uns selbst Ausgehendes empfinden. Indem die Auffassung der Synthese der Empfindungen und Assoziation der Vorstellungen als einer Tätigkeit in den späteren Darlegungen fallen gelassen wird, geht das Bewußtsein der Tätigkeit ganz auf das Aufmerken, das Erfassen selbst über. Immerhin bewahrt gerade durch diesen inneren Zusammenhang die »Tätigkeit« bei der Apperzeptionslehre jenen viel angegriffenen abstrakten Charakter.

Aber es ist, wenngleich deutlich erst in P. P.[2], noch ein engerer, sachlicher, durch die der Tätigkeit zugewiesenen Leistungen gegebener Zusammenhang zwischen logischer Grundtätigkeit und Apperzeptionstätigkeit zu erkennen. Zwar schwindet der logische Charakter in dem Sinne, daß alle Tätigkeit ein Schließen ist, aber es bleibt alles Schließen für Wundt Tätigkeit, apperzeptive Leistung. Die Beziehung zwischen logischem Denken und Tätigkeit wird beibehalten. Weiter nimmt die Apperzeption dieselbe einheitbegründende Stellung innerhalb der Gesamtheit psychischer Phänomene ein wie die logische Grundtätigkeit. Hierauf wird unten noch zurückzukommen sein. Gewiß bestehen zwischen dem intellectus und der Apperzeption tiefgreifende Unterschiede: so sind im ganzen die Leistungen des ersteren weit umfangreicher als die der Apperzeption, vor allem trennt die Stellungnahme zu dem Problem des Unbewußten; aber die angeführten Momente erlauben doch, den Satz auszusprechen, daß die Annahme einer Apperzeptionstätigkeit in der Statuierung der logischen Grund-

1) P. P.[1] 717/8.

tätigkeit vorbereitet ist, daß die Lehre von der Apperzeption sich aus der von dem intellectus hervorbildet.

Nach allem, was über die »Tätigkeit« in ihrer Bedeutung für die Ausführungen von P. P.[1] mitgeteilt wurde, ist deutlich, daß der in P. P.[1] aufgestellte Bewußtseinsbegriff nicht vollkommen durchdringt. Sonst dürfte Wundt nicht von einem unbewußten Akt der Synthese sprechen. Wohl aber macht sich jener Begriff geltend, wenn die bewußte Apperzeption ausdrücklich von der Selbstauffassung getrennt wird. Die Selbstauffassung ist immer auch Erfassung durch die Aufmerksamkeit, diese wiederum nicht aber notwendig auch Selbstauffassung[1]).

Bedingungen, Begleiterscheinungen und Leistungen der Apperzeption können unterschieden werden. Stärke, Dauer der Eindrücke, Bewegungen unsererseits, die uns Objekte ins Bewußtsein rücken, zählen zu den äußeren Bedingungen. Innere Bedingung ist oft die Erinnerung, durch die eine Apperzeption von Sinneseindrücken in vielen Fällen erst möglich wird. Während eine Vorstellung zum Blickpunkt des Bewußtseins hindurchdringt, findet man in sich das »eigentümliche Gefühl des Aufmerkens«[2]). Es wird am deutlichsten im Zustande des Besinnens oder der Spannung auf einen erwarteten Eindruck erfaßt. Zweierlei ist zu bemerken. Erstens ist man sich im Zustande aufmerksamer Spannung, »sobald man über denselben reflektiert«, sehr bestimmt der eigenen inneren Tätigkeit bewußt. »Wir empfinden das Aufmerken als etwas von uns selbst Ausgehendes« (ib.). Als zweite Erscheinung ist deutlich bei intensivem Aufmerken die Verbindung dieses Zustandes mit sinnlichen Gefühlen zu beobachten. Spannungsgefühle treten auf. Diese sind ohne Zweifel Innervationsgefühle willkürlicher Muskeln, welche von einer wirklichen Spannung der Muskeln und infolgedessen nebenbei von Tastempfindungen begleitet werden. Die erste Leistung der Apperzeption ist die klare Auffassung von Sinneseindrücken. Hierzu ist eine Anpassung der Aufmerksamkeit an den Eindruck notwendig. Die Apperzeption ist scharf, wenn die Spannung der Aufmerksamkeit der Stärke des Eindrucks genau entspricht. Im entgegengesetzten Falle ist sie stumpf. Die Schärfe der Apperzeption ist von der Stärke der Empfindungen und Vorstellungen ganz und gar unabhängig. Die Klarheit einer Vorstellung wird gleichzeitig durch ihre Stärke und die Schärfe ihrer Apperzeption bestimmt. Zweitens beherrscht, wie

1) P. P.[1] 718.
2) P. P.[1] 721.

den Verlauf der äußeren Wahrnehmungen, — der innere Blickpunkt kann sich sukzessiv den verschiedenen Teilen des inneren Blickfeldes zuwenden — die Spannung der Aufmerksamkeit ebensosehr den Wechsel der Erinnerungsbilder. Die Assoziationsgesetze sind durchaus nur Regeln, welche einen Wechsel der Vorstellungen in bestimmter Richtung begünstigen, keineswegs aber denselben notwendig herbeiführen. Auch die genannten Gesetze sind ganz und gar der Herrschaft der Aufmerksamkeit unterworfen. Die Aufmerksamkeit weist dem Wechsel der Vorstellungen seine Geschwindigkeit an[1]).

Indem man das Aufmerken als etwas, das von uns ausgeht, empfindet, tritt dieser Zustand in nächste Verbindung mit jenem, der der willkürlichen Bewegung vorausläuft. Die Aufmerksamkeit erscheint als eine unter der Herrschaft des Willens stehende Tätigkeit. Die Apperzeption ist eine Funktion des Willens[2]). Jede Apperzeption führt auf eine Willenserregung zurück. Wenn man vermöge bestimmter Assoziationen der Vorstellungen den Blick nach einer gewissen Richtung wendet, um ein dort erwartetes Objekt zu erkennen, oder auch, wenn man ein rein innerliches Bild nach bekannten Motiven der Assoziation vergegenwärtigt, so nennt man dies willkürliche Aufmerksamkeit. Wenn dagegen ein unerwarteter Eindruck den Blick fesselt oder eine unerwartete Vorstellung sich reproduziert, so spricht man von unwillkürlicher Aufmerksamkeit. Aber die Aufmerksamkeit ist immer eine und dieselbe, und jene Unterscheidung entspringt erst in der Reflexion über ihre Motive. Darauf, daß wir willkürlich eine Vorstellung apperzipieren, hat Locke hingewiesen[3]) (Essay on human understanding. II. Chap. 21. § 5).

Es liegt in der Aufgabenstellung der physiologischen Psychologie, zu den aufgezählten Erlebnistatbeständen die entsprechenden physiologischen Vorgänge anzugeben. Die vorderen Teile der Hirnrinde enthalten diejenigen Elemente, von denen die direkte motorische Innervation ausgeht[4]). In dem Vorderhirn konzentriert sich die bedeutsamste Funktion der Großhirnrinde, Empfindungseindrücke, nachdem sie kürzere oder längere Zeit latent geblieben, in zusammengesetzte und vielgestaltige Bewegungen umzusetzen. Alles, was man Wille und Intelligenz nennt, löst sich, bis zu seinen physiologischen Elementarphänomenen zurückverfolgt, in lauter solche Umsetzungen

---

1) P. P.[1] 718, 722, 792, 794.
2) P. P.[1] 796.
3) P. P.[1] 721, 805.
4) P. P.[1] 228.

auf. Der Apperzeption, als der Grundlage der Intelligenz, liegt diese Umsetzung zugrunde: jede sensorische Reizung, die zunächst eine Vorstellung, ein Anschauungs- und Phantasiebild, das aber vorläufig noch außerhalb des inneren Blickpunktes sich befindet, zur Folge hat, wird stets zugleich auf die Zentralgebiete und -herde willkürlicher motorischer Innervation übertragen. Von hier aus kann sie auf doppeltem Wege weitergeleitet werden. Erstens nach den sensorischen Gebieten zurück. Dadurch wird die betreffende Vorstellung verstärkt. Wenn sie zweitens auf das Gebiet der willkürlichen Muskulatur weitergeführt wird, treten jene Muskelspannungen auf, die das Gefühl der Aufmerksamkeit bilden helfen. Dieser ganze Vorgang als physiologische Begleiterscheinung der Apperzeption ist durch das Vorwiegen der Rückwirkung auf die empfindenden Teile ausgezeichnet, von denen er ursprünglich ausgeht. Bei der willkürlichen Bewegung dagegen nimmt die zentrale Reizung ihre Hauptrichtung nach den Muskeln hin. Die Apperzeption und die Willenserregung gehen beide von einer »zentralen Willenserregung« (P. P.[1] 765) aus. Im ersten Falle ist sie auf zentrale Sinnesgebiete, im zweiten auf zentrifugale motorische Leistungen gerichtet[1]).

Die infolge von Reizung sensibler Nerven oder ihrer peripherischen Ausbreitung eintretenden Muskelbewegungen heißen Reflexbewegungen. Durch die dargelegte physiologische Betrachtungsweise also rücken die Willensregungen nahe an die Reflexbewegungen heran. In der Tat werden in P. P.[1] noch Reflex- und Willkürbewegungen in engstem Zusammenhange in einem Kapitel (XXI) abgehandelt. Übrigens ist das auch schon durch die Ankündigung der Einleitung gegeben, welche außer der Empfindung »einer psychologischen Tatsache, die unmittelbar von gewissen äußeren Grundbedingungen abhängt«, die Bewegung aus innerem Antrieb, einen »physiologischen Vorgang, dessen Ursachen sich im allgemeinen nur in der Selbstbeobachtung zu erkennen geben«, als Untersuchungsgegenstände namhaft macht (P. P.[1] 3/4)[2]).

In den mechanischen Bedingungen des Nervensystems sind alle Bewegungen vorgebildet. Alle verlaufen gemäß den Gesetzen des physiologischen Mechanismus. Der Reflex beruht lediglich auf diesem. Freilich bleibt bei ihm das Bewußtsein nicht notwendig unbeteiligt. Man kann einen äußeren Eindruck empfinden und gleichzeitig auf denselben durch eine Reflexbewegung reagieren. Während diese

1) Vgl. P. P.[1] 723.
2) P. P.[1] 116.

Bewegung nicht als eine solche bewußt ist, die aus inneren Bestimmungsgründen hervorgeht, ist das gerade bei den Willkürhandlungen der Fall. Die Wahrnehmung innerer Bestimmungsgründe kommt zum Ablauf des an sich mechanischen Geschehens hinzu. Der Wille bedient sich teils derselben, teils ähnlicher mechanischer Vorrichtungen, wie sie bei dem Reflexe wirksam werden. In der Regel geht nur der erste Anstoß zum Beginn einer Bewegung und höchstens noch der »Impuls«[1]), der das Aufhören derselben bewirkt, unmittelbar vom Willen aus. Auf diesen Sachverhalt wies schon M. T.[1] hin. Nur, daß, was hier der physiologische Mechanismus leistet, dort dem Instinkte zugewiesen wurde. Wie bei der Apperzeption die willkürliche Muskulatur miterregt wurde, so verbinden sich die Prozesse der sensorischen Rückwirkung und motorischen Reizung bei den Willkürbewegungen ebenfalls. »Die willkürlichen Bewegungen richten sich durchweg nach den im Blickpunkt des Bewußtseins stehenden Vorstellungen[2]).« Psychologisch bemerkenswert ist, daß auch hier in P. P.[1], wie in M. T.[1], von dem »Impuls« und dem »Ziel« (821) gesprochen wird. Allerdings ist der ganzen Tendenz der Darstellung gemäß eine mehr physiologische Deutung des »Impulses« nach mehreren Wendungen nicht abzuweisen. Die Tatsache der Wahl wird anerkannt[3]).

Es bleibt übrig, die Beziehung der Gefühlsprozesse zu dem Willen klarzulegen. Die Rücksicht auf später besonders Interessierendes verlangt, etwas weiter auszuholen. In M. T.[1] und Th. S. erschien das Gefühl, verglichen mit der Empfindung, als ein sekundäres. Hieran wird in P. P. doch letztlich, wenn auch in erheblich anderer und immerhin abgeschwächter Form, festgehalten. Wenn die Empfindung, erfährt man in P. P.[1] 426/7, an und für sich, losgelöst von ihrer Beziehung zu dem Bewußtsein, in dem sie vorkommt, betrachtet wird, so sind Qualität und Intensität die einzigen Bestandteile, in welche sie zerlegt werden kann. Aber als ein nach Qualität und Intensität bestimmter Zustand ist die Empfindung nur im Bewußtsein gegeben. Das Gefühl entspringt nun aus der Beziehung der Empfindung zum Bewußtsein. Das sinnliche Gefühl ist die dritte Bestimmung der Empfindung, die zu Qualität und Intensität erst hinzutritt, insofern die Empfindung Bestandteil eines Bewußtseins ist. Die Vorstellung, als das aus Empfindungen Zusammengesetzte,

1) Vgl. P. P.[1] 830, 821.
2) P. P.[1] 723.
3) P. P.[1] 822/3, 831, 834/5.

tritt, wie ihre Konstituentien, in eine Beziehung zu dem Bewußtsein, dessen Bestandteil sie bildet. Auch hier kann von einer Beziehung abgesehen werden, wenn die Vorstellung lediglich nach ihrer objektiven Natur und Bedeutung untersucht wird. Im Vergleich mit zeitlichen und räumlichen Formen ist die Beziehung »eine sekundäre Eigenschaft«[1]). Die auf die angegebene Weise entstehenden Gefühle entspringen selbst erst aus den räumlichen und zeitlichen Verhältnissen. Das ästhetische Gefühl läßt sich ganz allgemein als die unserem Bewußtsein eigentümliche Reaktion auf die in dasselbe eintretenden Vorstellungen bestimmen[2]). Wenn somit auch rein formal betrachtet die Definition des Gefühls, was dessen sekundären Charakter anlangt, in M. T., Th. S. und P. P.¹ zunächst als übereinstimmend erscheint — Gefühl ist immer erst durch das Bewußtsein —, so ist doch, abgesehen davon, daß die eigentlich intellektualistischen Gedankengänge der früheren Schriften in P. P.¹ zurücktreten, durch den gänzlich verschiedenen Bewußtseinsbegriff sachlich ein bedeutender Unterschied gegeben. Bewußtsein und Selbstbewußtsein werden getrennt. In P. P.¹ setzt das Gefühl zu seiner Entstehung kein Selbstbewußtsein voraus. In M. T.¹ schließt die Definition des Gefühls als einer Beziehung auf den Zustand des fühlenden Wesens selber die Beziehung auf das Selbstbewußtsein ein. Es gehört dies zu den Voraussetzungen, aus denen der nicht ursprüngliche Charakter des Gefühls gefolgert wird. Ein Nachklingen solcher Annahme ist es, wenn Wundt S. 455 P. P.¹ die Bestimmung der Gefühle als subjektive Zustände, als der subjektiven Seite der Empfindungen abweist. Diese Definition treffe nur für manche Gefühle zu. Das Selbstbewußtsein sei aller psychologischen Beobachtung nach etwas Gewordenes: das aber vollziehe erst gerade jene Unterscheidung.

Gefühle und Aufmerksamkeit werden ganz allgemein in Beziehung gebracht. Indem die Aufmerksamkeit als eine innere Spannung erfaßt wird, die sich in größerer oder geringerer Stärke den Eindrücken zuwendet, werden alle Empfindungen und Vorstellungen nach dem Verhältnis bestimmt, in welchem sie zu jener inneren Spannung stehen. Mit Unlust fühlt man so Eindrücke, denen die Spannkraft des Bewußtseins nicht gewachsen ist. Alle psychischen Elemente werden an jener inneren Spannung gemessen, die bei der Reproduktion und Auffassung der Eindrücke wirksam ist. Andererseits

1) P. P.¹ 469.
2) P. P.¹ 465, 703.

äußert sich die Aufmerksamkeit in Innervations- und Spannungsgefühlen. Und insofern eben die Aufmerksamkeit, die allein die Vorstellungen der unmittelbaren inneren Beobachtung zugänglich macht, eine mit sinnlichen Gefühlen verbundene Innervation ist, besteht Horwicz' Ansicht zu Recht, daß das Bewußtsein auf Gefühlen beruht[1]).

Wenn Wundt an dem Satze festhalten will, daß alle Gefühle erst aus der Wirkung der Empfindungen und Vorstellungen auf das Bewußtsein entspringen, so wird solches auch von den Innervations- und Spannungsgefühlen zu gelten haben. In der Tat gibt Wundt nun ja »Tastempfindungen«[2]) an. Die Messung an der inneren Spannung wird demnach so zu denken sein, daß die an die betreffenden Eindrücke sich knüpfenden Gefühle nach dem Verhältnis zu den Spannungsgefühlen bestimmt werden. Manche Wendungen machen den Eindruck, als sei die Spannung, die Innervation etwas neben den Gefühlen. Immerhin ist dies mit Rücksicht auf die Beziehung von »logischer Grundtätigkeit«, überhaupt abstrakter Tätigkeit und Aufmerksamkeit von Interesse. Jedenfalls darf man zwei Tendenzen aus den mitgeteilten Ausführungen zum Thema: Aufmerksamkeit und Gefühl herauslesen, erstens diese, die Aufmerksamkeit in Gefühle aufzulösen, dann jene, die Aufmerksamkeit als dasjenige hervorzuheben, von dem die Gefühle in ihrer besonderen Gestalt abhängen.

In bemerkenswerter Weise bringt Wundt die Eigenschaft des Gefühls, sich zwischen Gegensätzen zu bewegen, in ersichtlicher Anlehnung an für Herbart charakteristische Gedankengänge mit dem Wechsel der Vorstellungen in Zusammenhang. Die Bewegung der Vorstellungen beruht nach S. 456 P. P.[1] auf Ursachen, bei denen die in jedem Augenblick durch äußere Reize oder auch durch Reproduktion erweckten Empfindungen und Vorstellungen mitwirken. Durch diese werden teils augenblicklich vorhandene Empfindungen und Vorstellungen aus dem Bewußtsein verdrängt, teils frühere in das Bewußtsein gehoben. Die Wirkung, welche die Empfindung auf die Grundphänomene des Bewußtseins, Verdrängung und Hebung der demselben verfügbaren Konstituentien des Vorstellungsverlaufes, ausübt, ist die Beziehung derselben zum Bewußtsein. Eben diese Beziehung ist nun aber auch das Gefühl. Der Gefühlston einer Empfindung besteht in der verdrängenden und hebenden Wirkung, die sie auf das Bewußtsein äußert. Verdrängung und Hebung sind ent-

1) P. P.[1] 724.
2) P. P.[1] 722.

gegengesetzte Zustände. Der Gefühlston muß sich notwendig zwischen Gegensätzen bewegen. Die Verdrängung wird dem Gefühl der Unlust, die Hebung dem Gefühl der Lust zugrunde liegen.

Die Gefühle, die so aus der Wirkung der Empfindungen und Vorstellungen auf das Bewußtsein hervorgehen, wirken nun auf den Verlauf unserer Vorstellungen zurück. Diese Rückwirkungen heißen Gemütsbewegungen. Zwei Klassen, Affekte und Triebe, sind zu unterscheiden. Wenn ein Eindruck unmittelbar durch das ihm anhaftende Gefühl das Innere bewegt, dann entsteht ein Affekt. Dieser ist eine Gemütsbewegung durch gegenwärtige Gefühle. Er kann in den verschiedensten Graden der Stärke vorkommen. Ganz unbewegt ist das Innere nie. Von den den Empfindungen und Vorstellungen zugesellten Gefühlen gehen immer leise Affekte aus. Wenn irgendein innerer oder äußerer psychischer Reiz eine Bewegung der Vorstellungen anregt, dann entsteht ein Trieb, eine Gemütsbewegung durch zukünftige Gefühle. Der Trieb antizipiert das Gefühl, nach dessen Erfüllung er strebt, in einem gewissen Grade. Er reflektiert sich in solchen Handlungen, die die Verwirklichung des Gefühls erstreben. Nach den zwei Gegensätzen des Gefühls spaltet sich der Trieb in die Richtungen des Begehrens und Widerstrebens. Auch diese Art der Gemütsbewegung kann die mannigfachsten Formen annehmen. Jeder geistige Inhalt kann, wie er Gefühle und Affekte mit sich führt, so auch Begehrungen erregen. Diese sind fortwährend von Gefühlen und Affekten begleitet. Der Gegenstand des Begehrens und Widerstrebens wird in der Vorstellung antizipiert. Gefühle und Affekte, die derselbe anregt, verbinden sich mit dem Trieb. Instinkte sind angeborene tierische Triebe: es wird auch von Instinkthandlungen der Menschen gesprochen[1]).

Der Vorgang der Apperzeption ist die »psychologische Quelle der Gemütsbewegungen«[2]). Diese Auffassung Wundts entspricht der Bedeutung der Aufmerksamkeit für die an sinnliche Eindrücke geknüpften Gefühle. Aber noch in anderer Weise werden Apperzeption und Gemütsbewegung verknüpft und damit macht sich die zweite der obenerwähnten Tendenzen auch in diesem Zusammenhange bemerkbar. Als einfachste Form eines Affektes nämlich soll sich der Zustand betrachten lassen, der bei der Auffassung eines unerwarteten Eindrucks entsteht. Im Zustand der Erwartung hingegen, wo man sich einer zu erfassenden Vorstellung zuwendet, ist die Span-

---

1) P. P.[1] 800/1, 807, 809/10, 814/15.

2) P. P.[1] 805.

nung der Apperzeption eine elementare Triebäußerung, die sich als Begehrung oder Widerstrebung gestaltet, wenn der Inhalt der Vorstellung Anlaß gibt zu Gefühlen der Lust oder Unlust. Man könnte die ganze Bewegung der Aufmerksamkeit eine Triebäußerung nennen[1]). Indem, wie gezeigt, die Apperzeption eine Funktion des Willens ist, sind durch diese Ausführungen offenbar schon Affekt und Wille einerseits, Trieb und Wille andererseits in nahe Beziehung gebracht. Abgesehen davon, daß auf S. 831 P. P.[1] sogar unmittelbar die Willensbewegung als das Übergehen einer »Gemütsbewegung in eine äußere Bewegung« dargestellt wird und daß nach S. 807 Begehren und Widerstreben die Grundlage der willkürlichen Bewegungen bilden sollen, findet aber, soweit das Psychische in Betracht kommt, jene Verknüpfung noch keine weitere Berücksichtigung. Allerdings wird psychologisch die Grundlage des Begehrens und Widerstrebens in der motorischen Innervation gesehen, auf die die Spannung der Apperzeption zurückführt. Liegt mithin auch den Trieben der sensorisch-motorische Reflex zugrunde, so sind doch die Triebe psychische Vorgänge, die auch in ihrer einfachsten Form nicht auf den bloßen Mechanismus der Reflexe zurückgeführt werden können.

Eine Betrachtung des zweiten Stadiums im Gesamtzusammenhange der Entwicklung hat folgende Punkte herauszustellen. Die Willkürbewegung wird der Reflexbewegung erheblich angenähert. Physiologische Erörterungen treten mehr hervor. Im Hinblick vor allem auf die späteren Ausführungen zur Willenspsychologie geurteilt, wird den psychologischen Antezedentien geringe Aufmerksamkeit geschenkt. Verglichen mit M. T.[1], wird hier in P. P.[1] das »Ziel«, der »Impuls«, die Wahl in dem dort angegebenen Sinne beibehalten, verändert das Verhältnis von Fühlen und Wollen — das Verhältnis wird ein engeres, wenn auch von Gefühlen als Motiven nicht gehandelt wird — verändert die Beziehung von Gefühl und Begehren. Es wird aufgegeben das »Bewußtsein des Könnens« als Antezedens der Willenshandlung, die Beziehung zum Selbstbewußtsein — dies durch die Umgestaltung des Bewußtseinsbegriffes überhaupt — die Betonung der Instinkthandlungen als Vorstufen der Willkürhandlungen. Neu hinzu kommt der starke Hinweis auf die Wirksamkeit des Willens innerhalb des psychischen Geschehens, die Charakterisierung der Apperzeption und der Aufmerksamkeit als Funktion des Willens. Das Problem der Entwicklung des Willens erfährt keine Bearbeitung.

---

1) P. P.[1] 806, 815.

III. 3. Stadium: Loslösung der Darstellung der Willensvorgänge von der der Reflexe; fortschreitende Betonung des Gefühlscharakters der Apperzeptions- und Willensvorgänge.

Es ist eine lange Reihe von Schriften, die man als einen dritten Entwicklungsabschnitt bildend zusammenfassen kann. Es erstreckt sich von der 2. Auflage der P. P. 1880 und der ersten der Logik (1880—83), dem Aufsatz über die »Lehre vom Willen« (Ph. St. I. 337 ff.) — dieser als Antwort gegen eine Polemik Baumanns in den Philos. Mon. Bd. 17, 558 ff. — über die 1. und 2. Auflage der Ethik (1886 und 1892), die »Essays« 1885, die 3. Auflage der P. P. 1887 bis zu der 4. Auflage der Physiolog. Psychologie (1893). In diese Zeit fallen auch der Aufsatz »Zur Lehre von den Gemütsbewegungen« (Ph. St. VI. 335 ff.) 1891 und die 2. Auflage der M. T. (1892). Doch bereiten diese zwei Schriften in besonderem Maße ein 4. Stadium vor. Überhaupt ist auch in den anderen genannten Werken wohl eine kontinuierliche Entwicklungslinie zu erkennen.

Der Einschnitt, den man zwischen dem zweiten und dritten Stadium anzusetzen hat, ist nicht so tiefgreifend wie der zwischen dem ersten und zweiten. Dieser dritte Abschnitt führt trotz zahlreicher Bereicherungen im einzelnen doch nur Gedankengänge im Grunde weiter aus, die im Kern in der 1. Auflage der P. P. vorliegen, abgesehen von dem wichtigen Moment, daß das Problem der Entwicklung des Willens nunmehr wiederum besondere Beachtung findet. Drei Punkte werden bearbeitet, erstens die Beziehung von Apperzeption und Willen, überhaupt die Lehre von der Apperzeption, zweitens die Verknüpfung von Gefühl, Gemütsbewegung und Willen bzw. Apperzeption, endlich, mehr zurücktretend, die physiologischen Fragen.

In P. P.[1] wurde von der Aufmerksamkeit ausgesagt, »ihre physiologische Grundlage« sei »die willkürliche Innervation« (S. 795). Jede sensorische Reizung sollte auf das »Zentralgebiet der willkürlichen Innervation« übertragen werden (P. P.[1] 228, 723). In P. P.[2] I. 219/20 wird ein besonderer Name für dies nervöse Organ eingeführt, der des »Apperzeptionsorgans«. Es gibt nunmehr ein Zentralgebiet der Apperzeption. Die Vorstellungsweise über den nervösen Prozeß an sich ist im wesentlichen dieselbe geblieben. Unter der Benutzung der Termini: zentrifugaler und zentripetaler Leitungsbahnen wird ausgeführt, daß dem Apperzeptionsorgan die in den sämtlichen Körperorganen stattfindenden sinnlichen Erregungen durch die letzteren und die von dem Apperzeptionsorgan ausgehenden Impulse den

Sinnes- und motorischen Zentren durch die ersteren zugeleitet werden. Je nachdem solche Impulse nach Sinnes- oder Muskelzentren sich übertragen, erfolgt entweder die Apperzeption oder die Ausführung willkürlicher Bewegungen. Sehr häufig geschieht beides gleichzeitig: man apperzipiert eine Vorstellung und vollzieht sogleich eine ihr entsprechende Handlung. Wo diese unterbleibt, da geraten gewisse Muskelgruppen leicht in eine schwache Miterregung. Auf S. 228 P. P.[1] wurde schlicht von »psychologischen Umsetzungen« als den »Elementarphänomenen« gesprochen, auf die sich Wille und Intelligenz zurückverfolgen lassen. Nunmehr wird[1]) darauf hingewiesen, daß es sich um Reflexe der verwickeltsten Art bei den Apperzeptions- und Willensvorgängen handelt. Im Gegensatz zum einfachen Reflex könne nur von einem regulierenden Einfluß der Sinneserregungen die Rede sein. Die Zwischenglieder der Wirkung, die auf das Endresultat den entscheidenden Einfluß ausübten, entgingen der Beobachtung. In P. P.[4] II. 276 wird betont, daß man den Effekt der apperzeptiven Erregung der Sinneszentren als einen hemmenden deuten könne. Dies geht in P. P.[5] I. 326ff. über. In P. P.[2] macht Wundt auf die der Apperzeption zugrunde liegenden Vorgänge an zwei Stellen aufmerksam, einmal bei Erörterung der physiologischen Funktion der Zentralteile, dann bei Darstellung der Aufmerksamkeit vor allem ihrer psychologischen Eigenart nach. Dies bleibt so bis P. P.[4]. Übrigens ändert sich die Darstellung von P. P.[4] II. 275ff. erheblich gegen P. P.[3] II. 240. Weitgehender werden »hypothetische« Vorstellungen über die physiologischen Apperzeptionsprozesse vorgetragen, die in ihrer ganzen Breite darzustellen nicht die Absicht dieser Arbeit sein kann. Der Zeit der Abfassung nach liegt vor P. P.[5] der »Grundriß«, der das rein Psychologische ins Auge faßt: in P. P.[5] — worauf hier kurz eingegangen sei — wird bei Erörterung des psychologischen Charakters der Apperzeption nicht mehr auf physiologische Gedankengänge zurückgegriffen. Die Sonderung des psychologischen und physiologischen Teils der Darstellung ist durchgeführt. Was den Willen und seine Erörterung anlangt, so wird die Betonung des Psychischen schon weit früher deutlich. Bereits in P. P.[2] ist mit den oben angegebenen Sätzen die Berücksichtigung des physiologischen Prozesses sachlich erschöpft. Die »willkürliche Innervation« als physiologischer Vorgang tritt zurück. Dagegen wird von P. P.[2] ab der psychologische Sachverhalt in steigendem Maße beachtet. Das hindert natürlich nicht, daß

1) P. P.[2] I. 220.

Willenshandlungen als psychologische Prozesse physiologische Korrelate haben, daß Willensbewegungen psychophysische Funktionen sind und für Wundt, im besonderen für die physiologische Psychologie, bleiben. Werden in P. P.[1] aber die Willkürbewegungen in einem Kapitel zusammen mit den Reflexbewegungen abgehandelt, so bietet die Disposition von P. P.[2] ein ganz anderes Bild. In zwei Abschnitten werden die rein psychologischen Themata behandelt: Begriff des Willens, Gefühl und Wille. In zwei weiteren wendet sich Wundt dem »Einfluß des Willens auf die Körperbewegungen« zu. Diese Anordnung wird bis zu P. P.[4] einschließlich beibehalten — ein äußeres Zeichen jenes inneren Zusammenhanges, der die in Rede stehende Schriftengruppe als ein besonderes Stadium aufzufassen erlaubt.

Was die Apperzeption anlangt, so ist von großer Wichtigkeit, daß der neue in P. P.[1] eingeführte Bewußtseinsbegriff nun durchdringt. Aufmerksamkeit entsteht nicht mehr durch Auffassung der den Vorstellungen zugrunde liegenden synthetischen Tätigkeit. Die Stufen und Grade des Bewußtseins sind nicht mehr Stufen in der Ordnung durch die synthetische Grundtätigkeit. Alle jene Stellen, die die Synthese im Sinne der M. T.[1] und Th. S.[1] annahmen oder jedenfalls durchschimmern ließen, fallen. Die Ausführung P. P.[1] 465, die Verbindung einer Mehrheit von Empfindungen setze stets eine besondere Tätigkeit voraus, welche eben das Vorstellen zu einem von dem Empfinden verschiedenen Vorgang mache, ist nicht in P. P.[2] übergegangen. Gleiches gilt von den oben angeführten Bemerkungen auf S. 712 in P. P.[1]. »Was wir bei einer einfachen Apperzeption in uns wahrnehmen, ist einerseits eine Vorstellung, andererseits ein Gefühl innerer Tätigkeit.« »Es liegt nicht der geringste Grund vor, außer diesen im Bewußtsein gegebenen Vorgängen noch andere, welche unbewußt bleiben, anzunehmen[1]).« Die Lehre von den Bedingungen der Apperzeption erfährt eine Bereicherung gegenüber der Darstellung in P. P.[1] durch die Anwendung des Begriffes der Reizschwellen auf die Tatbestände des Aufmerkens. Von der Intensitäts- oder der Bewußtseinsschwelle wird die Klarheitsschwelle der Vorstellungen unterschieden. Sie ist eine Aufmerksamkeits- und Apperzeptionsschwelle[2]). Von P. P.[2] bis P. P.[4] hält Wundt — und das betrifft die Begleiterscheinungen der Apperzeption — an der Wichtigkeit der Spannungsempfindungen und der mit ihnen verbundenen Gefühle fest. Ja, eben durch diese soll die Apperzeption

1) P. P.[2] II. 386.
2) P. P.[4] II. 272.

als ein vom Verlauf der Vorstellungen verschiedener Vorgang zum Bewußtsein kommen[1]). Nach Ph. St. VI. 365 dagegen können die Muskelempfindungen, welche die sogenannten Spannungsempfindungen der Apperzeption zusammensetzen, wohl am ehesten ganz unter den Begleiterscheinungen der Apperzeption fehlen. Solche Verschiebung der Ansichten hängt mit folgender Tendenz der Gesamtentwicklung zusammen. Schon in P. P.[1] konnte die Neigung gefunden werden, die Apperzeption auf Gefühle zurückzuführen. Apperzeption wurde als Affekt und Trieb angesprochen. Die sich hier anspinnende Gedankenrichtung bricht sich nun sichtlich in den weiteren Auflagen von P. P., auch in dem Aufsatz »Zur Lehre von den Gemütsbewegungen« und in M. T.[2], mehr und mehr Bahn. Dies steht in wenngleich lockerem Zusammenhange mit einer schon in der Trennung der unerwarteten und erwarteten Apperzeption (s. P. P.[1]) vorbereiteten Unterscheidung, der von passiver und aktiver Apperzeption[2]). Im ersten Falle wird die Richtung der Apperzeption unmittelbar durch die ihr gebotenen Vorstellungen bestimmt. Im zweiten Falle dagegen findet ein Wettstreit zwischen mehreren Vorstellungen statt, und wir empfinden nun die Apperzeption einzelner unter denselben als eine Handlung, welche durch die Tätigkeit der Apperzeption selbst bestimmt wird. Das eine Mal ist die Apperzeption eindeutig, das andere Mal mehrdeutig bestimmt. P. P.[1] (721) kennt ein »Gefühl des Aufmerkens« und ein »Bewußtsein unserer eigenen inneren Tätigkeit«. P. P.[2] II. 386 erwähnt das »Gefühl innerer Tätigkeit«. Bei der einfachen passiven Apperzeption wird einerseits eine Vorstellung, andererseits ein Gefühl innerer Tätigkeit wahrgenommen. Die aktive Apperzeption unterscheidet sich nur durch das begleitende Bewußtsein einer Mehrheit disponibler Vorstellungen, wobei das Gefühl innerer Tätigkeit in seiner qualitativen Färbung wechselt. In P. P.[3] II. 466 finden sich dieselben Ausführungen. Die 4 Jahre nach P. P.[3] erscheinende Abhandlung »Über die Gemütsbewegungen« läßt die Gefühle viel inniger an den Apperzeptionsakt gebunden sein als die Muskelempfindungen. »Man würde wohl berechtigt sein, die Gefühle von vornherein als integrierende Bestandteile der Apperzeption selbst anzusehen[3]).« M. T.[2] 272/3 1892: »Wollten wir bloß die Vorstellungsseite des Bewußtseins zu Rate ziehen, so möchte es schwer werden zu entscheiden, ob

1) P. P.[2] II. 212; P. P.[3] II. 245; P. P.[4] II. 279.
2) P. P.[2] II. 212.
3) Ph. St. VI. 365.

eine gegebene Apperzeption eine aktive oder eine passive ist.« »Um so größer ist die Rolle, die auch hier wieder für die unmittelbare Selbstauffassung unserer Handlungen dem Gefühl zukommt.« Der Vorgang der aktiven Apperzeption verrät sich stets und unverkennbar durch das Gefühl der Tätigkeit. »Auch bei der passiven Apperzeption fehlt es nicht an begleitenden Gefühlen.« Diese sind zu einem Totalgefühl der »Hemmung« verbunden. 1893, in den Grundzügen der 4. Auflage, werden namhaft gemacht das Gefühl des »Erleidens« (P. P.[4] II. 266), das dem der »Hemmung« entspricht und das bei der passiven Apperzeption dem der Tätigkeit vorangeht, und dann die die Aufmerksamkeitsvorgänge begleitenden Gefühle von charakteristischer Beschaffenheit, die »Erwartung«, »Erfüllung« und »Überraschung«[1]). Die in P. P.[1] gegebenen Beziehungen zwischen Affekt, Trieb einerseits, Apperzeption andererseits bleiben in den weiteren Auflagen während dieses Entwicklungsganges stehen. (Vgl. so P. P.[4] II. 506, 515.)

Was die Leistungen der Apperzeption betrifft, so tritt von der 1. zur 2. Auflage der P. P. eine sehr bemerkenswerte Wandlung ein, die offenbar damit zusammenhängt, daß Wundt sich in jener Zeit bei der Abfassung der »Logik« mit der Psychologie des logischen Denkens zu beschäftigen Veranlassung fand. P. P.[1] ließ, soweit die Psychologie des Denkens in Betracht kam, die Wirksamkeit der Apperzeption in der Auswahl, Beachtung und Lenkung der durch die Assoziationen gegebenen Vorstellungsverbindungen sich erschöpfen. Von den Allgemeinvorstellungen hieß es P. P.[1] 670, sie bildeten sich aus einer Anzahl von Einzelvorstellungen, die in mehreren ihrer Bestandteile übereinstimmten. Es genügten die Reproduktionsgesetze vollständig, um die Entstehung der Allgemeinvorstellungen zu begreifen. Nirgends sei ein Grund gegeben, dieselben auf eine besondere Abstraktionskraft zurückzuführen. Jedes Element einer Vorstellung werde um so leichter reproduziert, je öfter dasselbe schon im Bewußtsein vorhanden gewesen sei. Daher müßten die übereinstimmenden Elemente der Vorstellungen in unseren Erinnerungs- und Phantasiebildern eine größere Stärke besitzen. Diese Gedankengänge stehen durchaus auf dem Boden einer Assoziationspsychologie (P. P.[1] 671). P. P.[2] dagegen erweitert den Kreis der Apperzeptionswirkungen. Die Apperzeption wird verbindende und zerlegende Tätigkeit (P. P.[2] II. 309ff.). Die Bildung der Gesamtvorstellungen, der Begriffe, die Agglutination, die Verdichtung und

1) P. P.[4] II. 280.

Verschiebung der Vorstellungen wird nunmehr als Leistung der Apperzeption angesehen. Zwischen assoziativen und apperzeptiven Verbindungen soll die nämliche Grenze wie zwischen passiver und aktiver Apperzeption bestehen. Die aktive Apperzeption erzeugt den strengen Zusammenhang des logischen Denkprozesses[1]). Im übrigen setzen die apperzeptiven Verbindungen die Assoziationen voraus. An dieser Grundlegung der Denkpsychologie hat Wundt seither festgehalten.

P. P.[4] II. 274 zerlegt den gesamten Prozeß der Aufmerksamkeit, sowohl die einfachste Leistung wie die Begleiterscheinungen berücksichtigend, in folgende Teilvorgänge:

1) Die Klarheitszunahme einer bestimmten Vorstellung oder Vorstellungsgruppe, verbunden mit dem von Anfang an für den ganzen Vorgang charakteristischen Tätigkeitsgefühl, 2) Hemmung anderer disponibler Eindrücke oder Erinnerungsbilder — dies Moment entsprechend der Betonung der physiologischen Hemmungsvorgänge in P. P.[4] —, 3) muskuläre Spannungsempfindungen mit daran gebundenen, das primäre Gefühl verstärkenden sinnlichen Gefühlen, 4) verstärkende Wirkung dieser Spannungsempfindungen auf die Empfindungsinhalte der apperzipierten Vorstellung durch assoziative Miterregung. (Vgl. hierzu schon P. P.[1] 723.)

An der Verknüpfung von Apperzeption und Willen hält Wundt fest. Doch ist es zweckmäßig, ehe auf die Einzelheiten dieser Verknüpfung eingegangen wird, den Faden der Wundtschen Gefühlslehre, soweit ihre Kenntnisnahme hier notwendig erscheint, wieder aufzunehmen. P. P.[2] definiert das sinnliche Gefühl wesentlich anders als P. P.[1]. Es entspringt nun nicht mehr aus der Beziehung der Empfindung zum Bewußtsein. »Neben Intensität und Qualität begegnet uns mehr oder minder ausgeprägt an jeder Empfindung ein drittes Element«, »ein dritter Bestandteil, der Gefühlston«[2]). Erschien in P. P.[1] die Empfindung als das Primäre, so ist durch die neue Bestimmung Empfindung und Gefühlston der Ursprünglichkeit nach zunächst gleichgestellt. Ganz sinnvoll geht diese Verschiebung einerseits der fortschreitenden Elimination der unbewußten, seit Th. S. Wundt geläufigen, Empfindungen, andererseits der Ausschaltung jener Gedanken parallel, die, wie gezeigt, die Gegensätzlichkeit der Gefühle aus der Bewegung der objektiven Inhalte zu dem Vorstellungswechsel des Bewußtseins ableiten wollten. Anders steht es mit dem ästhetischen Gefühl. Hier bleibt die in P. P.[1] 703 gegebene

1) P. P.[2] II. 306.
2) P. P.[2] I. 465.

Bestimmung, daß es die dem Bewußtsein eigentümliche Reaktion auf die in dasselbe eintretenden Vorstellungen sei, in den weiteren Auflagen stehen[1]). Dieser Sachverhalt zeigt schon, daß Wundt nicht willens ist, den Gesichtspunkt, das Gefühl als »Reaktion« zu fassen, ganz aufzugeben. So findet sich denn auch für das sinnliche Gefühl eine von P. P.[2] an gleichstimmig festgehaltene Ausführung, die eben jenes Moment unter Fortbildung der einen schon in P. P.[1] hergestellten Verknüpfung von Aufmerksamkeit und Gefühl zur Geltung bringt. Es heißt: »Über solche Empfindungen, die nicht apperzipiert werden, kann schlechterdings gar nichts ausgesagt werden[2]).« Der Akt der Apperzeption bildet einen untrennbaren Bestandteil aller Empfindungen, die der Untersuchung gegeben sind. Das sinnliche Gefühl kann als die Reaktionsweise der Apperzeptionstätigkeit auf die sinnliche Erregung betrachtet werden. Die Analogie dieser Auffassungsweise mit der Art, in der M. T. und Th. S. das Gefühl von der logischen Grundtätigkeit abhängen ließen, ist trotz aller Unterschiede im einzelnen nicht zu verkennen. Aber Wundt gibt nun seinen Sätzen eine besondere Auslegung. Das führt auf die Nuancierungen des Apperzeptionsbegriffes selbst. Hier stehen nicht jene Schwankungen in Frage, die durch die verschiedenen Leistungen gegeben sind: erstens wird im Sinne von Leibniz die Apperzeption als die Klarheit stiftende Funktion, zweitens im Sinne von Kant als die Einheit schaffende und endlich als die die Denkprozesse herstellende Funktion betrachtet. Sondern es kommt gerade auf die logische Unterscheidung von Ursache und Wirkung an. In M. T.[1] I. 56 und Th. S. ist jene Trennung ganz deutlich und reinlich: die Erkenntnis ist das »Werk« der »logischen Grundtätigkeit«. Auch in P. P.[1] 708 wird sie sichtbar in dem »Akt« der Synthese, der den »Produkten« »zugrunde liegt«. Wenn die Apperzeption als etwas von dem Verlaufe der Vorstellungen Verschiedenes bezeichnet wird, schwebt die genannte Distinktion offenbar vor[3]). Auch Külpe sagt in der von Wundt gebilligten Arbeit über die »Lehre vom Willen in der neueren Psychologie« (Ph. St. V. 428): »Wir können demnach ein Vorgestelltes und ein Vorstellen unterscheiden.« Während diese Auffassung, bestimmt durch die Quellen, aus denen der Apperzeptionsbegriff hervorwuchs, nachklingt, macht sich in doppelter Weise eine Abschwächung bemerkbar. Einerseits erfährt, wie gezeigt, das Gefühl eine zunehmende Betonung. Was es auch mit dem Tätigkeits-

1) P. P.[3] II. 191; P. P.[4] II. 251.
2) P. P.[2] I. 491/2.
3) P. P.[2] II. 212; P. P.[3] II. 245; P. P.[4] II. 279.

gefühl auf sich haben mag, jedenfalls zerfällt der Apperzeptionsvorgang nunmehr in eine Reihe parallel laufender qualitativer Vorgänge. Andererseits tritt das Moment der Tätigkeit des Subjekts, der Spontaneität als realer Sachverhalt in dem Gesamtvorgange der Apperzeption ganz zurück, indem auf die objektive Kausalbeziehung der Vergangenheit der seelischen Erlebnisse zu dem gegenwärtigen Effekt das Schwergewicht gelegt wird. »Der Begriff der Apperzeption hat sich gebildet aus Anlaß bestimmter Änderungen am Vorstellungsinhalte, für die weder in diesem selbst, noch in den äußeren Sinnesreizen, sondern allein in der gesamten zurückliegenden Entwicklung des Bewußtseins ein zureichender Grund zu finden ist.« »Die Apperzeption selbst ist nichts, was den Effekten, die sie am Vorstellungsinhalte erzeugt, und den Begleiterscheinungen, die sie im Gebiete des Gefühls hat, als etwas Besonderes, realiter zu Trennendes gegenüberstände. Vielmehr besteht sie selbst nur aus diesen Begleiterscheinungen und Wirkungen[1].« Übrigens ist diese Auffassung nicht erst 1891 nachzuweisen. Das Ansetzen eines persönlichen Faktors für die Entscheidung des Willens schon in M. T.[1], über das oben berichtet wurde, kann als Vorbereitung angesehen werden. P. P.[1] 836: »Die Apperzeption ist nicht bloß von den jeweils im Bewußtsein vorhandenen Vorstellungen, sondern von allen dem Denkenden und Handelnden selbst für immer unüberschaubaren Vorbedigungen abhängig, unter denen sich das individuelle Bewußtsein befindet.« — Die Apperzeption im ersten Sinne genommen, besagt der Satz, das sinnliche Gefühl sei Reaktionsweise der Apperzeption, eine erhebliche Annäherung an den Standpunkt von M. T.[1]. Die Tätigkeit der Apperzeption ist dann mit Recht als die »fundamentale Tatsache« und die »Bedingung« dem Gefühl gegenüber anzusehen. Das Gefühl wäre wiederum etwas relativ nicht Ursprüngliches. Zudem hätte diese Auffassung den Vorzug der Klarheit. Berücksichtigt man weiter die zweite Charakterisierung der Apperzeption, so erhebt sich sofort die Frage: Wenn die Apperzeption sich vorzüglich in einem Gefühlsprozeß darstellt, wie kann dann allgemein gelten, daß das Gefühl Reaktion der Apperzeption ist? Das Entstehen eines Gefühls erst möglich durch ein Gefühl[2])? Den dritten Apperzeptionsbegriff

1) Ph. St. VI. 364.

2) Die Argumentation zielt hier schon auf die spätere Wundtsche Anschauung, daß jedes Gefühl »Reaktion der Apperzeption« sei, ab. Doch besteht sie, da ja auch sinnliche Gefühle wesentliche Bestandteile der Apperzeption sein sollen, für dies Stadium ebenfalls mit einer entsprechenden Abänderung zu Recht.

nun zieht Wundt selbst heran. Es drängt sich, nach P. P.[2] I. 465, sofort die Abhängigkeit des Gefühls von dem Gesamtzustand des Bewußtseins auf. Die Apperzeption ist nun eben die Grundfunktion, welcher gegenüber dem gesamten Vorstellungsleben die Bedeutung einer durch die bisherigen Entwicklungen bestimmten resultierenden Kraft zukommt[1]). Die Apperzeption ist von dem Gesamtzustande abhängig[2]). Eben deswegen soll es sinnvoll sein, das Gefühl in der angegebenen Weise von der Apperzeption abhängig zu machen.

Dementsprechend, daß das Gefühl in P. P.[2] nicht mehr wie in P. P.[1] aus der Wirkung der Empfindungen und Vorstellungen auf das Bewußtsein hervorgehend gedacht wird, werden die Gemütsbewegungen auch nicht mehr als »Rückwirkungen auf den Verlauf der Vorstellungen« definiert. Nun ist ein Gefühl die primäre Ursache der ganzen Gemütsbewegung. Zugleich werden als eine wesentliche Bedingung dieser die Veränderungen in der Verbindung der Vorstellungen erkannt[3]). Die Unterscheidungen von Affekten und Trieben wird nunmehr auf die Verschiedenheit der Veränderungen zurückgeführt. Bei den Affekten bleibt die Veränderung eine innere, auf Vorstellungen beschränkte. Bei den Trieben führt die Bewegung der Vorstellungen zu äußeren Bewegungen. Die anderen wesentlichen Momente der Darstellung in P. P.[1], auch die in die psychologische Darstellung verwobenen physiologischen Erörterungen, bleiben erhalten. Es stimmt sehr wohl mit der ja schon erwähnten Tendenz Wundts überein, das Gefühl mehr zu berücksichtigen und hier zu schärferen Analysen zu gelangen, wenn in M. T.[2] 405 zwischen dem »Anfangsgefühl« und dem »Endgefühl« eines Affektes unterschieden wird. Entsprechend der Art, wie das Gefühl von der Apperzeption abhängig gedacht wird, führt Wundt in P. P.[2] II. 213 aus, daß infolge der Verbindung der aufeinander folgenden Apperzeptionsakte auch die denselben entsprechenden Einzelgefühle miteinander in Verbindung träten und so komplexere Gefühlsformen, welche an den Verlauf der Vorstellungen gebunden seien, die Affekte, entständen. Bemerkenswert ist die Loslösung des »Begehrens« vom »Streben« und vom »Wunsch«, vorgetragen in Ph. St. VI. 373 ff., übergangen in P. P.[4] II. 508/9 und M. T.[2] 239. (Vgl. hierzu Essays 1885, S. 289.)

Der Zustand des Begehrens soll nur dann vorhanden sein, wenn

---

1) Ph. St. VI. 364.
2) P. P.[2] 492.
3) P. P.[2] II. 327/8; P. P.[3] II. 404; P. P.[4] II. 502.

ein Streben durch entgegengesetzte Triebe oder durch äußere Hindernisse derart gehemmt wird, daß ein oszillierender Gemütszustand entsteht. Verbindet sich mit einem Begehren die Vorstellung, dem objektive Hindernisse die Handlung unmöglich machen, so wird das Begehren zum Wunsch. Die verschiedenen Auflagen der P. P. machen endlich, ein schon in M. T.[1] gegebenes Moment der Sache nach festhaltend, darauf aufmerksam, daß »jedes Gefühl die Anlage besitzt, sich in einen Trieb umzuwandeln«[1]).

Da seit P. P.[2] Triebhandlung als Willenshandlung bestimmt wird, andererseits die Apperzeption nach ihrer Gefühlsseite einen immer stärkeren Ausbau erfährt, so ist P. P.[1] und seinen Andeutungen gegenüber die Annäherung des Wollens an das Gefühl schon eine größere. Aber sie tritt auch unmittelbar und ausgesprochen heraus. Ja, ein dem der Apperzeptionslehre paralleler Entwicklungsgang läßt sich aufzeigen.

Während die formalen Bestimmungen der Motive stehen bleiben — die Motive seien äußere Bestimmungsgründe des Wollens (P. P.[2] II. 396; P. P.[4] II. 576), die Motive seien die inneren Ursachen des Wollens (M. T.[2] 247) — weist, schon in M. T.[1] Vorgebildetes wieder aufnehmend, P. P.[2] II. 384 darauf hin, daß es die Gefühle und Gemütsbewegungen sind, zu denen der Wille in nächster Beziehung steht, daß es ohne dieselben dem Bewußtsein an jedem Antrieb mangeln würde, sich bestimmten Vorstellungen zuzuwenden oder bestimmte äußere Handlungen aus Anlaß innerer Vorgänge zu vollbringen. E.[1] 376: »Die Gefühle sind die nächsten Bedingungen der Willenstätigkeit.« Die Gefühle bilden die »unmittelbaren Motive« des Wollens (E.[1] 376). Es gibt kein Wollen ohne Fühlen[2]). Übrigens setzt die nähere Beschäftigung mit den Motiven, ihre feinere Unterscheidung charakteristischerweise mit der »Ethik« (1886) ein. Die tatsächlich zur Wirksamkeit im Wollen gelangenden Motive, die aktuellen, werden von denjenigen unterschieden, die als die gefühlsärmeren Elemente des Bewußtseins unwirksam bleiben, den potentiellen. Ein aktuelles Motiv, mit der Vorstellung des Effektes der entsprechenden Handlung verbunden, heißt Zweckmotiv. Ein den Endeffekt der Handlung in der Vorstellung antizipierendes Zweckmotiv wird als Hauptmotiv bezeichnet. Bei den Nebenmotiven werden solche Effekte vorgestellt, die den Haupteffekt als nebensächliche Momente begleiten oder ihm vorausgehen[3]).

1) P. P.[2] II. 384.
2) E.[1] 374.
3) E.[1] 378.

Aber die Gefühle sind nach der »Lehre von den Gemütsbewegungen« nicht nur die »vorbereitenden«, sondern auch die »begleitenden« Vorgänge[1]). P. P.[4] II. 497 nennt das Gefühl den konstanten Bestandteil aller subjektiven Prozesse. Das Gefühl ist das erste Stadium eines jeden Willensaktes. Man nennt den letzteren, solange er noch nicht zu einer inneren oder äußeren Handlung geführt hat, Gefühl. Man nennt ihn Willen, sobald die Handlung eintritt. Die sämtlichen Gemütsvorgänge bilden eine Entwicklungsreihe, in der jedes folgende Glied die vorangegangenen Glieder voraussetzt, während diese auch selbständig vorkommen können[2]). Das geschieht dann, »wenn der in sich zusammenhängende Gemütsprozeß nicht vollständig bis zu seinem Ende abläuft«[3]). Die Willkürhandlung ist die letzte Stufe, in der alle vorangegangenen sich vereinigen. Die Gefühle sind nur als Zustände eines wollenden Wesens demnach möglich. Indem solche Ausführungen in P. P.[2] und P. P.[3] fehlen, ist die fortschreitende Berücksichtigung des Gefühls wiederum deutlich.

Gleichzeitig aber bleibt von P. P.[2] bis P. P.[4] eine Ausführung stehen, die dem Satze: kein Gefühl ohne Willen, einen ganz anderen Inhalt gibt. Entsprechend der Abhängigkeit der Gefühle von dem Verhältnis der einwirkenden Reize zur Apperzeption »müssen wir den Willen als fundamentale Tatsache bezeichnen, von der zunächst die Gefühlszustände des Bewußtseins bedingt sind«. »Gefühle und Triebe« sind Vorgänge, »bei denen die Wirksamkeit der inneren Willenstätigkeit als konstante Bedingung erforderlich ist«[4]). Die bei der Apperzeption in ihrer Beziehung zum Gefühl immerhin verständliche Auslegung durch Heranziehung der »Wirksamkeit der Vergangenheit« will hier beim Willen nicht anwendbar erscheinen. Der Wille kann sich doch nicht in eine bloße Kausalbeziehung auflösen. Es muß nach allem, was man über ihn erfährt, doch eine Bewußtseinstatsache sein. Dann aber entsteht, nimmt man ihn so als Gefühlsverlauf, sofort wieder ein vollkommener Widerspruch. Es bleibt übrig, ihn als Tätigkeit in einem Sinne zu fassen, der der Position von M. T.[1] und Th. S. angenähert ist.

Der vorliegenden Arbeit kam darauf an, gerade diesen Punkt herauszustellen. Nur in historischer Betrachtung erscheinen jene Ausführungen ganz verständlich. Der Gang der Entwicklung ist der

1) Ph. St. VI. 376.
2) Ph. St. VI. 381; vgl. P. P.[4] II. 498.
3) Ph. St. VI. 381.
4) P. P.[2] II. 385; P. P.[3] II. 465; P. P.[4] II. 562.

gewesen, daß die »logische Grundtätigkeit« sich zu der Apperzeptionstätigkeit umformte, weiter diese mit der Willenstätigkeit identisch gesetzt wurde und daß in analoger Gedankenbildung zu M. T.[1] und Th. S. letztlich doch die Ursprünglichkeit der Apperzeptions- und Willenstätigkeit dem Gefühl gegenüber statuiert wurde. Man sieht, wie recht man hatte, als man hinter der Sonderstellung, die Wundt dem Willen anwies, eine metaphysisch-philosophische Überzeugung vermutete. Nur daß freilich Wundt seinerseits, wenn er seine Willensmetaphysik als aus empirischen Befunden entstanden erklärte, insofern sachlich Zutreffendes vertrat, als eben erst auf dem Umwege über die empirische Psychologie die »logische Grundtätigkeit« und ihr metaphysisch-unempirischer Charakter zu einer metaphysischen Willenslehre sich ausbildete. Zugleich steht allerdings fest, daß Wundt, beeinflußt sicherlich durch die stetige Polemik gegen die Apperzeption, von dem abstrakten Charakter der Apperzeption je länger, je mehr zurücknahm und sie auf die allgemein anerkannten, konkreten Tatbestände weniger der Empfindung, um so mehr des Gefühls zurückzuführen sich bemühte. Daß es mit dieser Auffassung des Entwicklungsganges seine Richtigkeit hat, sei noch an dem hier ganz durchzuführenden Beispiele des »Selbstbewußtseins« dargelegt. Damit werden gleichzeitig die obigen Ausführungen über die Funktionen des Willens und der Apperzeption ergänzt.

Schon Th. S. 447/8 macht erstens auf die Wichtigkeit der physischen Leibesempfindungen und -wahrnehmungen in ihrer Konstanz aufmerksam, weist zweitens darauf hin, daß wir »die Vorstellung des Ich allmählich von der leiblichen Organisation frei machen und es auf rein innerliches Leben des Geistes beziehen«. M. T.[1] I. 290 ergänzt dahin, daß der ganze Prozeß des Selbstbewußtseins darauf hinausgehe, das »Denken«, die »innerste Handlung des Vorstellens und Denkens als das eigentliche Sein des Individuums aufzufassen und das Ich ausschließlich in die höheren, bewußten, psychischen Tätigkeiten zu verlegen«. An dieser Zweiteilung wird festgehalten. P. P.[1] 716 betont die von der willkürlichen motorischen Innervation abhängenden Bewegungsempfindungen, an die sich, zuerst nur in sehr undeutlicher Weise, die Vorstellung des inneren Geschehens, die »Vorstellung von unserem eigenen Vorstellen«, die übrigens in Wahrheit keine Vorstellung, sondern ein »Begriff« sei, anknüpfe, welche in der höheren menschlichen Entwicklung den Mittelpunkt des ganzen Bewußtseins bilde. In P. P.[2] II. 218 wird die Analogie mit M. T. und Th. S. und dies, daß die Apperzeption an die Stelle der Denktätigkeit aus M. T.[1] tritt, ganz deutlich. Den Bewegungsempfin-

dungen aus P. P.[1] entspricht eine »permanente Vorstellungsgruppe«, die unmittelbar oder mittelbar von dem Willen abhängig sein soll. Andererseits soll sich das Selbstbewußtsein mehr und mehr auf die »innere Tätigkeit der Apperzeption« zurückziehen. »Dies auf den Apperzeptionsvorgang bezogene Selbstbewußtsein nennen wir unser Ich[1]).« Der Auffassung von M. T. und Th. S. entsprechend, die wie alle seelischen Inhalte auch das Selbstbewußtsein von seiner Entstehung im Denken selbst abhängig dachte, hat nach P. P.[2] II. 387 das Selbstbewußtsein »in der konstanten Wirksamkeit der Apperzeption seine Wurzel«. Dann setzt die Betonung des Gefühls ein. (Vgl. Ph. St. VI. S. 392/3 und Grundriß[1] 259/60.) Und P. P.[5] III. 374/5 gemäß sind es »die Gefühle der Tätigkeit, des Erleidens, der aktiven und passiven Apperzeption«, die als relativ konstanter Bewußtseinsinhalt den variableren Gebilden gegenübertreten. Dieser konstante Inhalt, der »wesentlich ein Gefühlskomplex ist«, wird jetzt als das »Ich« oder »Selbstbewußtsein« bezeichnet. Die Konstanz der Apperzeptionstätigkeit in ihrem abstrakten Charakter wandelt sich demnach in eine Konstanz der qualitativen, konkreten Gefühlsinhalte. Der Hinweis auf die an unser leibliches Dasein geknüpften Vorstellungen bleibt indessen.

Je mehr die Bedeutung der Gefühle zunahm, um so mehr mußte Wundt selbst der innere Widerstand deutlich werden, der zwischen seinen Tendenzen bestand. Die Auffassung der Gefühle und Affekte als »Reflexe der Willenstätigkeit« (E.[1] 375; P. P.[2] II. 387; P. P.[3] II. 467) wird in E.[3] aufgegeben und in P. P.[4] II. 564 dahin geändert, daß die Gefühle und Affekte zu »Vorstufen und Teilerscheinungen der Willenserscheinungen der Willenstätigkeit« werden.

Die Identifikation von Wille und Apperzeption, die dieser ganzen Sachlage zugrunde liegt, geschah in P. P.[1] mehr von physiologischem als von psychologischem Standpunkte aus. Die Apperzeption und Willkürbewegung erschienen als zwei besondere Formen des einen physiologischen Prozesses, der zentralen, willkürlichen Innervation. Indem auch hier das Psychologische mehr in den Vordergrund gestellt wird, beschränken sich P. P.[2] II. 210 und P. P.[3] II. 240 darauf, festzustellen, daß nach allen Erscheinungen, welche bei der Tätigkeit der Apperzeption sich darbieten, dieselbe durchaus mit jener Funktion des Bewußtseins zusammenfalle, die man mit Rücksicht auf die äußeren Handlungen als Wille bezeichne. Der Aufsatz »Zur Lehre vom Willen« (Ph. St. I. 347) führt, mehr differenzierend,

1) P. P.[2] II. 218.

aus, bei der Apperzeption seien die bei jeder Willenstätigkeit zu unterscheidenden Stadien anzutreffen: die Erregung des Bewußtseins durch ein Gefühlsmotiv, die daraus hervorgehende Richtung des Bewußtseins mit ihren physischen Folgezuständen und endlich die durch die letzteren herbeigeführte Lösung der Spannung. Dies übernimmt mit geringer Änderung P. P.[4] II. 277. Bemerkenswert ist wiederum die steigende Betonung der Gefühle in M. T.[2] 273. Indem der Begriff der Tätigkeit der Apperzeption dauernd eigentümlich bleibt, ist auch der Wille von P. P.[2] bis P. P.[4] die »im Bewußtsein wahrnehmbare Tätigkeit«[1]).

Mit P. P.[2] tritt eine doppelte Einteilung der Willenshandlungen auf, die erste, sachlich in P. P.[1] durchaus vorbereitet, die Effekte, die zweite die Motivation des Wollens beachtend. In der hier betrachteten Schriftengruppe erscheint die erste als die wichtigere, abgesehen von M. T.[2] und Ph. St. VI. Die Unterscheidung von äußeren und inneren Willenshandlungen tritt in den Vordergrund[2]). Hierin liegt eine große Bereicherung gegenüber M. T.[1], dem jede Handlung noch eine Bewegung war. Die inneren Willenshandlungen konstituieren sich in den Apperzeptionsleistungen. Sie sind nun die Bedingungen für die äußeren Willenshandlungen. Die Apperzeption erscheint als der primäre Willensakt, der bei den äußeren willkürlichen Handlungen stets vorausgesetzt wird[3]). In Einschränkung des Standpunktes von P. P.[1] wird das psychologische Antezedens der Willkürbewegung näher bestimmt. Als Phänomen des Bewußtseins betrachtet, besteht die äußere Handlung in der Apperzeption einer Bewegungsvorstellung[4]). Diese fällt mit dem Willensentschluß zusammen. Der »Impuls« als gesondertes Bewußtseinserlebnis im Sinne von M. T.[1] ist somit aufgegeben. Allerdings bleiben zugleich die Ausführungen P. P.[1] 821 und 831 stehen. P. P.[2] II. 414: »Die Regel ist, daß wir bei unseren willkürlichen Handlungen nur im allgemeinen das Ziel im Auge haben.« »Meistens geht ... der erste Anstoß von unserem Willen aus.« (Vgl. P. P.[4] II. 595.) Dem Standpunkt schon von M. T.[1] entsprechend, wird zwischen eindeutig und mehrdeutig bestimmten Willenshandlungen unterschieden[5]). Die eindeutig bestimmten sind die Triebhandlungen. Trieb und Wille ist also nicht mehr, wie noch in P. P.[1], getrennt. Andererseits wird

1) P. P.[2] II. 383; P. P.[3] II. 463; P. P.[4] II. 561.
2) P. P.[2] II. 383; P. P.[3] II. 463; P. P.[4] II. 561.
3) P. P.[2] II. 211; P. P.[3] II. 243/4; P. P.[4] II. 278.
4) P. P.[2] II. 390; P. P.[3] II. 470; P. P.[4] II. 567.
5) P. P.[2] II. 211 u. 413; P. P.[3] II. 243 u. 498; P. P.[4] II. 278 u. 593.

die Trennung von Wollen und Wählen damit notwendig. Wahl ist nur bei einer Mehrheit von Motiven möglich: solche Handlungen sind Willkürhandlungen. Das triebartige Wollen ist einfach, die Willkürhandlung zusammengesetzt: der Triebhandlung entspricht die passive, der Wahl- und Willkürhandlung die aktive Apperzeption (P. P.[4] II. 278; vgl. M. T.[2] 248).

Im Gegensatz zu P. P.[1] werden seit P. P.[2] II. 402 als Reflexbewegungen solche bezeichnet, die ausschließlich als Erfolge nervöser, sensorisch-motorischer Verknüpfung entstehen, ohne daß begleitende Empfindungen und Gefühle nachweisbar sind. P. P.[2] II. 402 führt die in P. P.[1] vorgebildete Unterscheidung von automatischen und reflektorischen Bewegungen ein. Die ersteren gehen von inneren Reizungen der motorischen Zentralgebiete aus. Die letzteren werden durch peripherische Sinnesreizung ausgelöst. Hinzu kommen Trieb- und Willkürbewegungen. Hier werden neben den physischen Bedingungen zugleich bestimmte Bewußtseinszustände als psychische Ursachen der äußeren Bewegung wahrgenommen (P. P.[2] II. 401).

Die Voraussetzungen: kein Bewußtsein ohne Apperzeption, und: keine Apperzeption ohne Willen, waren schon P. P.[1] geläufig. P. P.[2] erst zieht den Schluß, daß kein Bewußtsein ohne Willen gegeben sein könne. Der Wille ist eine »ursprüngliche Energie des Bewußtseins«[1]). Eine autogenetische Theorie der Willensentwicklung wird ausgebildet. Die Termini autogenetisch und heterogenetisch, ebenso wie die der impulsiven und reproduktiven Apperzeption finden sich für der Sache nach schon in P. P.[2] Gegebenes zuerst in P. P.[3] II. 472/3. Bei der reproduktiven Apperzeption wird das aus früheren Willensakten bekannte Erinnerungsbild einer Bewegung reproduziert. Bei der impulsiven Apperzeption verbindet sich die Apperzeption eigener Bewegung unmittelbar mit der Auslösung der entsprechenden motorischen Empfindung. P. P.[1] wies ja schon auf den engen Zusammenhang von sensorischer und motorischer physiologischer Erregung hin. Die Reaktionsversuche boten Wundt hier eine Stütze. Im Gegensatz zur heterogenetischen Theorie betrachtet die autogenetische die impulsive Apperzeption als die primäre. Die reproduktive Bewegungsvorstellung ist erst auf Grund vorangegangener impulsiver Apperzeptionen möglich. Angeboren ist nur die in der Organisation begründete Eigenschaft, auf gewisse äußere Eindrücke Bewegungen von bestimmter Form auszuführen. Die erste Entstehung einer Willenshandlung ist so zu denken, daß ein äußerer Eindruck und

1) P. P.[3] II. 473.

mit ihm gleichzeitig die von ihm ausgelöste Bewegung apperzipiert wurde. Nach ihrer physischen Seite entspricht sie durchaus den mechanischen Bedingungen des Reflexes, ist aber wegen ihrer psychischen Begleiterscheinungen doch eine Triebbewegung. Wahl- und Willkürhandlungen entwickeln sich aus den Triebhandlungen infolge der zunehmenden Vielheit der Willensantriebe. Überall, wo der Willensentschluß das Ergebnis eines Streites von Motiven ist, geht eine reproduktive der implusiven Apperzeption voraus. Andererseits bilden die Triebbewegungen den Ausgangspunkt für die Entstehung der ohne Beteiligung des Bewußtseins erfolgenden reflektorischen und automatischen Bewegungen. Endlich können sich willkürliche Handlungen in Trieb- und Reflexbewegungen zurückbilden. Die Entwicklung ist eine divergierende. Es ist kein Widerspruch anzunehmen, daß willkürliche Bewegungen, Triebbewegungen und Reflexe gemeinsam sich aus einer Form der Bewegung entwickeln, die in gewissem Sinne die Merkmale der Willenshandlung und des Reflexes gleichzeitig an sich trägt.

Wenn so die einfache Willenshandlung an den Anfang der Entwicklung gesetzt wird, so erkennt Wundt doch, in P. P.[1] 839 und M. T.[1] Angedeutetes beibehaltend, an, daß neben den Willensreaktionen zugleich zahlreiche automatische und reflektorische Bewegungen vorkommen, für deren allmähliche Beherrschung durch den Willen dann zum Teil die Schilderung zutreffe, welche man von der Entwicklung des Willens überhaupt zu entwerfen pflege[1]).

Das dritte Entwicklungsstadium ist nach allem durch folgende Punkte ausgezeichnet. Die Erörterung des Willens wird von der der Reflexe getrennt. Das Psychologische findet größere Beachtung. An dem Kernpunkt der Lehre von P. P.[1], der Identifizierung von Apperzeption und Wille, wird festgehalten. Die Ansätze von P. P.[1] werden aber fortgebildet. Zahlreiche neue, feinere, begriffliche Unterscheidungen treten auf. Vor allem werden die Leistungen der Apperzeption, bei der sich jetzt der Bewußtseinsbegriff von P. P.[1] ganz durchsetzt, reichere: die »apperzeptiven« Denkverbindungen sollen von ihr abhängig sein. Bei Motiven und Begleiterscheinungen erfahren die Gefühle Berücksichtigung. Innerhalb des Stadiums selbst ist eine zunehmende Betonung der Gefühle bei Apperzeption und Wille, parallel laufend, zu beobachten. Der Willens- und Apperzeptionsvorgang wird geradezu zum Gefühlsverlauf, ja zum vollständigen Verlauf, demgegenüber Gefühle und Gemütsbewegungen in

---

1) P. P.[2] II. 389; P. P.[3] II. 469; P. P.[4] II. 566.

dividuelle Willensvorgänge sind. Wenn formal der Begriff des Begehrens auch eine Verschiebung zeigt, so ist doch sachlich mit alledem das weiter geführt, was in der Verknüpfung von Gefühl und Begehren schon in M. T.[1] lag. Zugleich wahrt der Wille und die Apperzeption aber dem Gefühl gegenüber die Stelle einer »fundamentalen Tatsache« und »konstanten Bedingung«. Wille ist Tätigkeit in dem mehr abstrakten Sinne, der durch die Entstehung der Apperzeption aus der »logischen Grundtätigkeit« gegeben ist. Dies Doppelverhältnis von Apperzeption, Wille einerseits, Gefühl andererseits ist das hervorstechendste Merkmal des dritten Stadiums. Aus den Voraussetzungen von P. P.[1] heraus wird eine autogenetische Willenstheorie entwickelt. Die Triebhandlung rechnet jetzt zu den Willenshandlungen. Das psychische Antezedens der äußeren Willenshandlungen beschränkt Wundt auf die Apperzeption der Bewegungsvorstellung. Gegenüber dem Reichtum anderer psychologischer Ausführungen tritt das »Ziel« (von P. P.[1]) zurück. Einen »Impuls« als besonderes Bewußtseinserlebnis gibt es nicht.

IV. 4. Stadium: Darstellung der Willensvorgänge als Gefühlsverläufe auf der Grundlage der Elementenlehre.

Das vierte Stadium der Entwicklung, mit dem Grundriß[1] einsetzend und die folgenden Auflagen von P. P. (die fünfte und sechste), E., M. T. umfassend, bringt den Sieg der Tendenz, das Wollen auf das Fühlen zurückzuführen. In P. P.[5] und [6] allerdings klingen ältere Gedankengänge nach, aber nur in bezug auf die Apperzeption, nicht auf den Willen.

Der »Grundriß« will die Psychologie in ihrem eigensten Zusammenhange und »in derjenigen systematischen Anordnung vorführen, die durch die Natur des Gegenstandes geboten ist«[1]). Diese systematische Betrachtungsweise, die dann auch für P. P.[5] und [6], weniger M. T.[3] und [4] maßgebend wird, darf man in ihrer die Einzelgedankengänge bestimmenden Kraft nicht unterschätzen. Das »System« stützt sich vorzüglich auf den Elementenbegriff. Wie gesagt, kennt schon Th. S. 446 die Empfindung als den elementarsten Vorgang psychischer Art. Aber bis P. P.[1] einschließlich werden noch unbewußte Empfindungen angenommen. Erst indem P. P.[2] der neue Bewußtseinsbegriff sich durchsetzt, treten diese zurück. Die Empfindungen werden zu bewußten Zuständen, die »sich nicht in einfachere Bestandteile zerlegen lassen«. »Die mehr oder weniger zusammengesetzten Gebilde

1) Gr.[1] Einl. S. IV.

dagegen, zu denen sich stets die Empfindungen in unserem Bewußtsein verbinden, belegen wir mit dem Namen der Vorstellungen[1]).« Th. S. 399 kennt das sinnliche Gefühl als »Moment« und »Teil« der Empfindung. Die dargelegte Umgestaltung der Gefühlsdefinition von P. P.[1] zu P. P.[2] läßt den Gefühlston als »drittes Element«, als »dritten Bestandteil« der Empfindung erscheinen[2]). Der Gefühlston wird so zum Element des Elementes. Die Entwicklung geht nun dahin, die Analogie des Verhältnisses von Empfindung und Vorstellung bei den Gefühlen und Gemütsbewegungen herzustellen. Ph. St. VI. 359 (1891): »In der Reihe der Gemütsprozesse nimmt das Gefühl genau die nämliche Stellung ein, wie die Empfindung in der Reihe der Vorstellungsprozesse: es ist das einfache, nicht weiter aufzulösende, eben darum aber auch nicht zu definierende Element aller Gemütszustände«, d. h. aller Affekte, Willensvorgänge und Triebe. Der Grundriß führt dies durch. Die Empfindung wird von dem Gefühlselement, dem Gefühlston, losgelöst. Die Gemütsbewegungen werden »Gebilde«, zusammengesetzt aus Gefühlselementen. Wundt selbst bezeichnet seinen Entwicklungsgang also richtig, wenn er die Lehre von den Gefühlselementen als eine Anwendung des ursprünglich der physiologischen Psychologie eigentümlichen Verfahrens der Elementaranalyse charakterisiert. Grundriß[1] 34: »Die wirklichen psychischen Erfahrungsinhalte müssen stets aus mannigfachen Verbindungen von Empfindungs- und Gefühlselementen bestehen.« Dann müssen offenbar auch die Willensvorgänge in Gefühls- oder Empfindungselemente auflösbar sein. Eine »Tätigkeit« in dem Sinne, wie sie durch die Vorgeschichte dieses Begriffs in der Wundtschen Psychologie gegeben ist, muß fallen. Sollen die Willensvorgänge nicht selbst Gefühlselemente sein, so sind sie notwendig, der Kontinuität der Entwicklung gemäß, als Gefühlsvorgänge Gemütsbewegungen. Wurden bis P. P.[4] unter diesen Affekte, Triebe, Temperamente, intellektuelle Gefühle abgehandelt, so zählen nunmehr (Gr.[1] 109) zu ihnen 1) intensive Gefühlsverbindungen, 2) Affekte und 3) Willensvorgänge.

Nach M. T.[1] II. 18 wird jedes Gefühl entweder mit Lust oder mit Unlust empfunden. Auch die verschiedenen Auflagen von P. P. stellen, was das sinnliche Gefühl anlangt, Lust und Unlust als Gefühlsgegensätze in den Vordergrund[3]). Ebenso soll sich der Trieb gemäß »den zwei Gegensätzen des Gefühls« in zwei Richtungen des Strebens

1) P. P.[2] I. 271; vgl. P. P.[4] I. 281.
2) P. P.[2] I. 465; so noch P. P.[4] I. 555.
3) P. P.[1] 426; P. P.[4] I. 555.

und Widerstrebens spalten[1]). Aber schon P. P.[1] 444 sagt: »Die Gefühle, welche sich an die Schall- und Lichtempfindungen knüpfen, bewegen sich zwischen Gegensätzen wie alle Gefühle. Aber die einander entgegengesetzten Zustände können hier nicht mehr einfach als Lust und Unlust bezeichnet werden[2]).« »Bei mehr objektiven Gefühlen sind es andere Gegensätze, die nur in eine entfernte Analogie mit Lust- oder Unlustgefühlen zu bringen sind[3]).« Diese Ansätze bringt Gr.[1] 97 ff. zur begrifflichen Fassung, indem dort das dreidimensionale Gefühlskontinuum eingeführt wird. Drei Hauptrichtungen lassen sich feststellen: die der Lust und Unlust, der erregenden und beruhigenden, endlich der spannenden und lösenden Gefühle.

A. Willensvorgänge als Gefühlsverläufe.

Wo die Aufeinanderfolge mehrerer Gefühle sich als ein eigenartiges, einheitliches Ganzes aus dem Flusse psychischen Geschehens aussondert und wo ein solcher Verlauf intensivere Nachwirkungen auf das Subjekt ausübt als ein einzelnes Gefühl, da liegt ein Affekt vor[4]). Willensvorgänge sind Affekte. In den Anfangsstadien des Gefühlsverlaufes kann ein Willensvorgang nicht von einem eigentlichen Affekt unterschieden werden[5]). Das Trennende liegt in der besonderen Form des Endstadiums der »Lösung« des Affektes[6]). Das Endstadium der Willensvorgänge, überraschend gleichförmig[7]), ist formal so charakterisiert, daß der Gefühlsverlauf plötzlich in einer Veränderung des Vorstellungs- und Gefühlsinhaltes zum Abschluß kommt, inhaltlich durch begleitende Gefühle ausgezeichnet, die außerhalb der Willensvorgänge nicht vorkommen, daher dem Willen spezifisch eigentümlich sind. Wundt betont stets, daß sich die Gefühlsprozesse nicht von den Empfindungen und Vorstellungen losgelöst denken lassen. Auch hier ist der Gefühlsverlauf mit einem mehr oder weniger deutlichen Empfindungs- und Vorstellungsverlauf verbunden[8]). Eine Menge sinnlicher Empfindungen soll zu den eigentlichen Gefühlen hinzukommen[9]). Die durch einen Affekt vor-

---

1) P. P.[1] 807; P. P.[4] II. 508.
2) Vgl. P. P.[4] II. 570.
3) P. P.[1] 456.
4) Gr.[1] 199.
5) Gr.[1] 214; P. P.[5] III. 245.
6) P. P.[5] III. 245.
7) P. P.[5] III. 250.
8) P. P.[5] III. 242, 253; M. T.[4] 241/2.
9) M. T.[4] 241.

bereitete und ihn plötzlich beendende Veränderung der Vorstellungs- und Gemütslage ist eine Willenshandlung. Der Affekt zusammen mit ihr ist ein Willensvorgang[1]). Jedes Motiv läßt sich in einen Vorstellungs- und einen Gefühlsbestandteil sondern; der erste heißt Beweggrund, der zweite Triebfeder des Willens[2]). Wenn ein Raubtier seine Beute ergreift, soll der Beweggrund in dem Anblick der Beute, die Triebfeder etwa in dem Unlustgefühl des Hungers bestehen.

Einzelne Wendungen sprechen von dem »Charakter« von Motiven, von »Inhalten, die die Natur von Motiven besitzen«[3]). Worin besteht dieser Charakter? Nach P. P.[5] III. 253 sind Motive »Gefühls- und Vorstellungselemente, die mit dem Tätigkeitsgefühl verschmelzend von Fall zu Fall wechseln«. Hiermit wäre ein qualitativ besonderes Gefühl angegeben, das einen »eigentümlichen Charakter« des Motivkomplexes begründen könnte. Überwiegend wird Natur und Charakter darin gesetzt, daß das Motiv eben Bestandteil eines Willensvorganges sei. Die in der subjektiven Auffassung die Handlung unmittelbar vorbereitenden Vorstellungs- und Gefühlsverbindungen sind Motive[4]). Nur durch die Beziehung auf das Ende gewinnen die Inhalte den Charakter von Motiven[5]). Alle auf die Affektlösung hinzielenden Bestandteile werden mit Rücksicht auf den schließlichen Enderfolg als Motive bezeichnet[6]). Die Willensvorgänge unterscheiden sich von den Affekten dadurch, »daß den einzelnen Affektinhalten von Anfang an eine Zweckrichtung innewohnt, welche die schließliche Affektlösung als seine Zweckerfüllung erscheinen läßt«[7]). Motive und Willenslösung sind Wechselbegriffe, die sich gegenseitig bestimmen. Jeder Bewußtseinsinhalt, der Tätigkeitsgefühle hervorbringt, ist ein Motiv. Eine in uns auftretende Vorstellung ist dann ein Motiv, wenn sie zum Bestandteil eines Willensvorganges wird[8]). Der Umstand, daß beim Willen die einzelnen Affektinhalte sehr bald den Motivcharakter annehmen, begründet nur im Hinblick auf die Vorbereitung der schließlichen Affektlösung, nicht in der Eigenart des momentanen Affektzustandes einen Unterschied. Was übrigens das Zweckmotiv anlangt, so gibt Wundt in E.[4] III. 4 zu, daß durch

1) Gr.[1] 215; P. P.[5] III. 254.
2) Gr.[1] 218.
3) P. P.[5] III. 246/7; E.[4] III. 11.
4) Gr.[1] 218.
5) P. P.[5] III. 250/1; vgl. E.[4] III. 16.
6) P. P.[5] III. 246/7.
7) P. P.[5] III. 246.
8) M. T.[4] 251.

solche Ausdrucksweise die Tatsachen mit einer nachträglichen intellektualistischen Interpretation vermengt würden. Der Vorgang in seiner unmittelbaren Beschaffenheit sei nur als ein Affekt zu definieren, in dessen Verlauf auftretende Gefühls- und Vorstellungsinhalte die Lösung des Affektes erzeugten.

Wo innerhalb eines Affektes von geeigneter Beschaffenheit ein einziges Gefühl mit begleitender Vorstellung zum Motiv wird, da liegt der einfachste Fall eines Willensvorganges, eine Triebhandlung vor[1]). Wenn in einem Affekt eine Mehrheit von Gefühlen, von Vorstellungen in eine Handlung überzugehen strebt und diese zu Motiven gewordenen Bestandteile des Affektverlaufes zugleich auf verschiedene Endwirkungen abzielen, ist eine Willkürhandlung gegeben[2]). Hier geht ein Kampf der Motive der Handlung voraus. Gegenüber P. P.[4] bringt Gr.[1] 221 noch eine Unterscheidung der Willkür- und Wahlhandlungen. Der Kampf der Motive ist nämlich bald dunkel, bald klar bewußt. Im zweiten Falle hat man eine Wahlhandlung vor sich. P. P.[5] III. 246/7 bringt die Unterscheidung von primären und sekundären Willensvorgängen. Primäre sind solche, bei denen den einzelnen Affektinhalten von vornherein eine Zweckrichtung innewohnt, sekundäre solche, bei denen erst im Verlaufe eines eigentlichen Affekts einzelne Vorstellungs- und Gefühlsinhalte den Charakter von Motiven gewinnen. Die aus dem dritten Stadium der Entwicklung bekannten Erörterungen über Motive und Unterscheidung der Willenshandlungen bleiben. Nur wird die Unterscheidung nach den Willenseffekten, nachdem sie schon in Gr.[1] sehr zurücktrat, in P. P.[5] III. 254 als die einer oberflächlichen Betrachtung näher liegende bezeichnet. Dabei war sie P. P.[2] bis P. P.[4] sichtlich die Haupteinteilung. Die Betonung wiederum des Psychologischen ist deutlich.

Jedes Gefühl kann, je nach dem Platze, den es innerhalb der dreidimensionalen Mannigfaltigkeit einnimmt, seinen Hauptrichtungen nach bestimmt werden. Wundt spricht von Komponenten der Gefühlsqualität[3]). Es entsteht die Aufgabe, auch den Gefühlsverlauf der Willensvorgänge seinen Komponenten nach zu bestimmen. Die einzelnen Dimensionen des Gefühlskontinuums werden, zu graphischer Darstellung, voneinander gesondert, und die Veränderung innerhalb einer jeden in Form einer eigenen Kurve dargestellt. Die Abszissenlinie entspricht den Zeiten. Ein Ansteigen über oder ein Sinken unter

1) Gr.[1] 219.
2) Gr.[1] 220.
3) P. P.[5] II. 306.

dieselbe deutet entgegengesetzte Gefühlsphasen innerhalb der gleichen Dimension an. Es sind dann die simultanen und sukzessiven Komponenten leicht zu übersehen. Das in P. P.[5] und P. P.[6] durchgeführte Beispiel ist das eines Willensvorganges, der durch einen sofort auf seine Beseitigung hindrängenden Unlustaffekt, also etwa durch den Anblick einer drohenden Gefahr eingeleitet wird. Im Unterschied von anderen Unlustaffekten tritt das Gefühl der Unlust hier sofort mit einem starken Spannungsgefühl verbunden auf. Nach kurzer Zeit gesellt sich ein rasch ansteigendes Erregungsgefühl bei. Bald, nachdem die Spannung ihr Maximum erreicht hat, steigt auch die Erregung zu dem ihrigen an. Dieser Moment bezeichnet den Übergang in das Stadium der Affektlösung, und es schlagen dann das Unlustgefühl in ein mehr oder weniger intensives Lustgefühl, das Spannungsgefühl in ein Lösungsgefühl um. Endlich sinkt die Erregung schnell auf Null und klingt nur noch schwach nach.

Die Differenzen der einzelnen Willensvorgänge sind in dem mannigfachen Wechsel von Lust und Unlust gegründet. Nicht immer braucht ein Unlustaffekt die Willenshandlung einzuleiten. Diese Stelle vielmehr kann ebensogut ein Lustaffekt einnehmen. Das charakteristische Endstadium hingegen zeigt stets jene eigentümliche Verbindung von Spannungs- und Erregungsgefühlen.

Diese vermittelt nun eben das aus der Selbstbeobachtung allbekannte Bewußtsein der Tätigkeit[1]). Nach dem Gr.[1] 222 ist das Tätigkeitsgefühl ein Gefühl von ausgeprägt erregender Beschaffenheit. Es ist ein Vorgang, ein auf- und absteigender zeitlicher Prozeß, der sich über den ganzen Verlauf einer Handlung erstreckt[2]). Gr.[1] 222 gemäß werden im Moment des Eintritts der Handlung die Gefühle der Entscheidung und Entschließung durch das Tätigkeitsgefühl abgelöst. Als der Willenshandlung vorausgehend und sie nicht nur begleitend wird das Tätigkeitsgefühl in P. P.[5] III. 254 bestimmt. Beim Übergang in die Lösung wird das Tätigkeitsgefühl unmittelbar durch das Entscheidungsgefühl abgelöst. Nach M. T.[4] 250 sollen die Tätigkeitsgefühle den Vorzug der Willenshandlung unmittelbar vorbereiten, ihn begleiten und ihm nachfolgen. Das Tätigkeitsgefühl ist einfach (P. P.[5] III. 331/2). Überhaupt sind die Gefühle im Augenblick eines Willensaktes »Gefühlselemente«[3]). Andererseits ist es ein »Totalgefühl« und »zusammengesetzt aus Partialgefühlen«[4]).

1) P. P.[5] III. 252.
2) P. P.[5] III. 252/3; Gr.[1] 223.
3) Gr.[1] 34.
4) Gr.[1] 223; M. T.[4] 275; P. P.[5] III. 253.

Als letzte Gefühlskomponenten des Totalgefühls sind einfache sinnliche Gefühle anzusehen[1]). Sinnliche Gefühle können nur an Empfindungen gebunden auftreten. Bei den äußeren Willenshandlungen bilden die die Bewegung begleitenden inneren Tastempfindungen das Empfindungssubstrat[2]).

Eine qualitativ überaus verschieden gefärbte, in ihrer typischen Form durchaus übereinstimmende Veränderung bezeichnet den Übergang in das Endstadium: ein bestimmtes Motiv verschmilzt mit dem typischen Tätigkeitsgefühl zu einem unteilbaren Totalgefühl, dem der Entscheidung. Das Tätigkeitsgefühl soll bald von der einen, bald von der anderen Motivrichtung her spezifische Färbungen gewinnen. Es wird in seiner »von Fall zu Fall veränderlichen Qualität«[3]) durch die besonderen, von den vorhandenen Vorstellungen und ihren wechselseitigen Beziehungen abhängenden Gefühle bestimmt[4]). Zugleich soll das Tätigkeitsgefühl selbst von »durchgehends übereinstimmender Beschaffenheit«[5]) und ein Element sein, das bei aller Verschiedenheit der Inhalte, auf die es sich bezieht, immer wieder als das nämliche aufgefaßt wird[6]).

Das Entscheidungsgefühl leitet unmittelbar das Lösungsgefühl ein, das zusammen mit den übrigen Gefühlselementen des Endstadiums ein neues Totalgefühl, das der Erfüllung, bildet[7]). Dem eigentlichen Willensvorgang eigentümlich sind die Gefühle des Zweifels. Es folgen der Willenshandlung nach die Gefühle der Befriedigung und Enttäuschung u. dgl., die des Mißlingens und Gelingens[8]). Indem das Herrschendwerden des entscheidenden Motivs bei Willkürhandlungen die Entscheidung, bei Wahlhandlungen die Entschließung bedeutet, ist das Gefühl der Entscheidung von dem der Entschließung zu sondern[9]). Das letzte ist von dem ersteren nur durch seine größere Intensität unterschieden. Während übrigens in P. P. das Tätigkeitsgefühl dem Entscheidungsgefühle vorausgeht und das letztere aus einer Verschmelzung mit dem Tätigkeitsgefühle gebildet erscheint, geht umgekehrt nach dem Grundriß gerade das Entscheidungsgefühl

1) P. P.[5] II. 344.
2) Gr.[1] 222.
3) P. P.[5] III. 254.
4) M. T.[4] 275.
5) P. P.[5] III. 252.
6) L.[3] III. 266.
7) P. P.[5] III. 254.
8) Gr.[1] 223/4; M. T.[4] 233/4, 242; P. P.[5] III. 256.
9) Gr.[1] 221/2; P. P.[5] III. 256.

dem Tätigkeitsgefühle voran[1]). Nach P. P.[5] III. 306 ist die Gefühlstrias des Tätigkeits-, Entscheidungs- und Erfüllungsgefühles in dieser Folge das wesentliche Kriterium eines Willensvorganges überhaupt. Diese drei Gefühle finden sich dem Grundriß gemäß nur bei vollständigen Willenshandlungen. Bei den Triebhandlungen fehlen die vorbereitenden Gefühle der Entscheidung und Entschließung[2]). Das an das Motiv geknüpfte Gefühl geht unmittelbar in das Tätigkeitsgefühl und dann in die der Wirkung der Handlung entsprechenden Gefühle über. Entscheidungs- und Entschließungsgefühle sind ihrer qualitativen Eigenart nach erregende und lösende, je nach Umständen auch mit einem Lust- oder Unlustfaktor verbundene Gefühle. Bei Willkür- und Wahlhandlungen verbindet sich mit der Handlung das von dunklen Vorstellungen begleitete Gefühl von Willensmotiven, die neben den entscheidenden Impulsen im Bewußtsein anwesend sind: das Freiheitsgefühl[3]). Qualitative Konstituenten der Willensvorgänge sind außerdem Empfindungskomplexe, die mit dem Gefühlsverlauf sich stets verbinden[4]).

Die schon im dritten Stadium hervortretende Verknüpfung von Gefühl und Wollen, die das Gefühl als den unentwickelten Willensvorgang und umgekehrt diesen als den vollständigen Verlauf den Gefühlen und Gemütsvorgängen gegenüber faßte, wird besonders betont und weiter ausgestaltet. Lust und Unlust bezeichnet Wundt als Willensrichtungen[5]). Es gibt Gefühlsimpulse von verschiedener Richtung (P. P.[5] III. 247), ein Unlustaffekt drängt auf eine Beseitigung hin (P. P.[5] III. 251). Gefühle und Affekte sind nach P. P.[5] III. 304 nur möglich, weil es Willensvorgänge gibt, in denen jene im Gefühl und Affekt gegebene Vorbereitung zu vollständiger Entwicklung gelangen. Der Grundriß schenkt diesen Gedanken besondere Beachtung[6]). Es ist nicht zu übersehen, daß im einzelnen fortwährend Gefühle vorkommen, die sich nicht zu Affekten verbinden, und Affekte, die nicht in Willenshandlungen endigen. Aber in dem ganzen Zusammenhang der psychischen Prozesse bedingen sich die drei Stufen wechselseitig, indem sie zusammengehörige Glieder eines einzigen Vorganges bilden, der nur als Willensvorgang zu seiner vollständigen Ausbildung gelangt. Das Wollen ist die Grundtatsache, in

---

1) Gr.[1] 222; P. P.[5] III. 253/4.
2) Gr.[1] 223.
3) P. P.[5] III. 313.
4) P. P.[5] III. 253.
5) M. T.[4] 240.
6) Gr.[1] 217.

der alle Vorgänge wurzeln, deren psychische Elemente die Gefühle sind[1]). Eine Differenzierung dieser Auffassungsweise ergibt sich durch die Heranziehung der Dreidimensionalität der Gefühle. Von dem Gesichtspunkt, daß der Willensvorgang der vollständige Prozeß ist, soll begreiflich werden, daß schon das einfache Gefühl in den Gegensätzen, zwischen denen es sich bewegt, teils eine Willensrichtung enthält, teils die Größe der in einem Augenblick gegebenen Willensenergie zum Ausdruck bringt, teils endlich einer bestimmten Phase des Willensvorganges selbst entspricht. Die Willensrichtung ist in den Hauptrichtungen der Lust und Unlust, die Willensenergie in denen der Erregung und Beruhigung angedeutet. Entgegengesetzte Phasen der Willensvorgänge werden durch die Gefühlsgegensätze der Spannung und Lösung bezeichnet. — Während vorher also der Affekt gerade durch den Willensakt plötzlich zum Abschluß gebracht werden sollte, ist nunmehr der Willensakt die vollständige Entfaltung eines Affekts. Innerhalb der Wundtschen Gedankenentwicklung ist die letzte Auffassung früher zu entdecken.

Gelegentlich führt Wundt im Gegensatz dazu, daß das Gefühl in irgendeinem Grade in sich ein Streben oder Widerstreben enthalte, die Willensrichtung auf besondere qualitative Konstituenten zurück[2]). Nach M. T.[4] 241/2 ist ein eigentliches Gefühl dann gegeben, wenn der subjektive Zustand sich auf eine bloße Lust- und Unluststimmung beschränkt, die sich mit verschiedenen Graden von Erregung und Beruhigung verbinden kann. Tritt dazu die sich in bestimmten Spannungsgefühlen kundgebende Richtung auf einen zukünftigen Erfolg, so nennt man diesen Vorgang ein Streben oder einen Trieb. Nach P. P.[5] III. 249 soll das Substrat für das Streben in gewissen Gefühlen bestehen, die hauptsächlich den Richtungen der Spannungs- und Erregungsgefühle angehören, die als Tätigkeitsgefühle bezeichnet werden können. Zugleich sollen auch Spannungsempfindungen mitwirken.

Während so im vierten Stadium die Willensvorgänge zu Affekten werden, die durch ihren Verlauf ihre Lösung herbeiführen, bleiben aber auch Gedankengänge aus den früheren Perioden stehen. Die Bedenken, die noch die Physiologische Psychologie hatte, die Definition des Gefühls als eines Zustandes des fühlenden Wesens selber aus M. T.[1] anzuerkennen, treten mit dem Grundriß zurück. Gr.[1] 44: »Die Gefühle sind aus dem Verhalten des Subjekts abzuleiten.« Die

1) Gr.[1] 259; P. P.[5] III. 303/4; E.[4] III. 15/6.
2) Gr.[1] 217.

Gefühle entsprechen dem erfahrenden Subjekt (Gr.[1] 33; M. T.[4] 222). In M. T.[1] stand jene Definition in engster Beziehung zu der Abhängigkeit des Gefühls von der logischen Grundtätigkeit. Indem solche logische Deduktionsbeziehung zwar fällt, tritt doch in P. P.[3] eine analoge Gedankenbildung auf, die das Gefühl von der Apperzeption abhängig macht. Das bleibt im wesentlichen in P. P.[5] stehen. Zwei Veränderungen drängen sich auf. Die Einheit des Gefühls wird mit der Apperzeption als der spezifischen Einheitsfunktion des Bewußtseins in Verbindung gebracht. Allerdings weist P. P.[4] II. 422, wenn auch nicht in dem Zusammenhange der Theorie des Gefühls, schon darauf hin. Die Einarbeitung in die Theorie der Gefühle findet sich P. P.[5] II. 357. Weit wichtiger ist dies, daß die Ausführung P. P.[4] I. 589 fällt. Hier war noch die innere Handlung der Apperzeption der Wirksamkeit des Willens gleichgesetzt. Damit erscheint unmittelbar nicht mehr der Wille als die »fundamentale Tatsache« dem Gefühl gegenüber. Die in dem dritten Stadium so deutlich heraustretende Doppelstellung des Willens ist zugunsten der Betonung des Willens als eines Gefühlsverlaufes entschieden. Jener »abstrakte« Charakter gleichsam verschwindet. Nur insofern auch für das ganze vierte Stadium alle Apperzeptionsvorgänge jedenfalls Willensvorgänge bleiben, also nur mittelbar ist die fragliche Stellung des Willens wieder zu erkennen. Wird der Apperzeptionsvorgang als Gefühlsverlauf genommen, so bleibt der schon oben angegebene Widerspruch bestehen. Nur die Deutung der Apperzeption als Wirksamkeit der Vergangenheit gibt eine verständliche Vorstellung. Diese Theorie des Gefühls wird übrigens ebenso wie für das sinnliche für die ästhetischen Gefühle und Affekte beibehalten[1]). Gerade in dem letzten Fall ist die Schwierigkeit besonders deutlich. Willensvorgänge sind Affekte. Also der Satz, das Wesen des Affekts mache die Reaktion der Apperzeption auf das einzelne Bewußtseinserlebnis aus[2]), heißt auch, das Wesen des Willensvorganges mache die Reaktion des Willens auf das Erlebnis aus.

Durch die Identifizierung der Apperzeption und des Willens war im dritten Stadium der Willensvorgang offenbar nach der objektiven wie nach der subjektiven Seite charakterisiert. Außer den Gefühlen war der Klarheitsgrad notwendiges bestimmendes Moment. Wird durch den Grundriß der Schwerpunkt ganz auf die Gefühlsseite gelegt, so erscheint damit keineswegs als konstituierender Bestandteil

---

1) P. P.[5] III. 201.
2) P. P.[5] III. 238.

nun noch die Klarheit irgendeines objektiven Inhaltes. Der Begriff des Willensvorganges ist weiter geworden. Im Gr. werden zunächst die Willensvorgänge abgehandelt. Dann wird S. 256 die vollständige Übereinstimmung der Gefühlsseite der Aufmerksamkeitsvorgänge mit dem allgemeinen Gefühlsinhalt der Willensverläufe festgestellt. Die Apperzeptionshandlungen erscheinen so als besonderer Fall der Willenshandlungen. Aber nach P. P.[5] III. 342 sind alle Elemente eines Apperzeptionsaktes in jeder sonstigen, namentlich äußeren Willenshandlung als bedingende Faktoren enthalten. »Die Apperzeption ist gleichzeitig elementarer Willensakt und konstituierender Bestandteil aller Willensvorgänge.« Der Standpunkt des dritten Stadiums ist wieder gewahrt. Aber noch in anderer Weise ist der Apperzeptionsakt der primitive Willensakt. In jedem Zustand der Aufmerksamkeit kann man die charakteristische Gefühlstrias »Tätigkeit, Entscheidung und Erfüllung« beobachten, dies am klarsten bei langsamer Entwicklung des Zustandes bei der Erwartung. Hier tritt die dem Willensvorgang eigentümliche Verbindung von Gefühlen in der einfachsten Form auf. Die Apperzeption eines psychischen Inhaltes ist die elementare Form eines Willensvorganges[1]). In diese Ausführungen hat sich die Auffassung des dritten Stadiums, die Apperzeption sei der primitive Willensakt, gewandelt.

Während von P. P.[1] bis P. P.[3] Apperzeption und Aufmerksamkeit ohne schärfere Sonderung gebraucht werden, ist nach P. P.[4] II. 266/7 die Apperzeption als Eintritt einer Vorstellung in den Blickpunkt die »objektive Wirkung« der Aufmerksamkeit. Damit ist die Aufmerksamkeit schon auf den »subjektiven« Teil des Prozesses bezogen. An einer ausdrücklichen Trennung in solchem Sinne halten P. P.[5] III. 341 und Gr.[1] 245 fest. Gemäß der fortschreitenden Betonung des Gefühls bei den Willensvorgängen werden im Gr. und P. P. auch die die Apperzeptionsvorgänge begleitenden Gefühlsprozesse mit den Hilfsmitteln des dreidimensionalen Gefühlskontinuums einer näheren Analyse unterzogen. Wenn der Apperzeptionsvorgang auch nicht ausdrücklich als Affekt bezeichnet wird, so ist doch tatsächlich nunmehr der Aufmerksamkeitsprozeß, den Andeutungen früherer Auflagen entsprechend, als Gefühlsverlauf ein Affekt. Der wesentlichste Unterschied der verschiedenen Formen der Apperzeption soll sich in dem Verlauf der Spannungskurven darstellen[2]). Die in den übrigen Richtungen zu beobachtenden Unterschiede sind

1) P. P.[5] III. 306/7.
2) P. P.[5] III. 343.

mehr sekundärer Natur. Im Falle einer qualitativ und zeitlich fest bestimmten Apperzeption nähert sich der Verlauf am meisten der typischen Spannungskurve eines Willensvorganges. Nur im Augenblick der Einwirkung des Reizes entsteht eine kleine Herabsetzung der Spannung. Bei einer qualitativ bestimmten, aber zeitlich unbestimmten Apperzeption ist die Erniedrigung der Spannungskurve erheblich größer. Wenn der Eindruck qualitativ wie zeitlich unbestimmt ist, die Apperzeption also völlig unvorbereitet eintritt, wird die Spannung im Momente des Reizbeginns sofort zur Lösung. Es folgt ein relativ langsamer Aufstieg zur Spannung. Die Spannungskurve ist von einer Erregungskurve begleitet. Aus den so bestimmten Gefühlskomponenten setzt sich zur Zeit der positiven Spannung das Tätigkeitsgefühl, in den Momenten der Lösung das Gefühl des Erleidens zusammen. Auch die Motivinhalte der Apperzeptions- wie der Willensvorgänge gehören vorwiegend den Richtungen der Lust- und Unlustgefühle und ihren Verschmelzungen mit anderen Gefühlen an. In ähnlicher Weise werden das Erwartungs-, Erfüllungs- und Überraschungsgefühl analysiert.

Was die Lehre von der Entwicklung des Willens anlangt, so wird die in P. P.[4] als divergierend geschilderte Entwicklung im Grundriß[1] 226 als regressive und progressive im einzelnen bezeichnet[1]). Die Gründe für die Annahme so zahlreicher willkürlichen ursprünglichen Bewegungen sind nach P. P.[5] III. 304/5 zwei: erstens müssen alle psychologischen Funktionen eine kontinuierliche Entwicklungsreihe bilden; es gibt auf psychologischem Gebiete zwar sehr bedeutende Unterschiede des Grades, aber keine Katastrophen; zweitens muß, wenn in der Entwicklung einer bestimmten Klasse psychologischer Funktionen bei gewissen organischen Wesen eine wesentliche Übereinstimmung auf der physiologischen Seite der Erscheinungen hervortritt, abgesehen von den erwähnten Gradunterschieden, auch eine Übereinstimmung auf der psychischen Seite derselben angenommen werden.

B. Die Elementenlehre und der Wille.

Es sei Aufgabe der folgenden Erörterungen, nicht nur von den in Frage kommenden Behauptungen Wundts Kenntnis zu geben, sondern auch eine Nachprüfung der gedanklichen Fundamente der Elementenlehre wie ihrer Anwendung auf die Willenspsychologie zu unternehmen.

1) Vgl. P. P.[5] III. 305, 312.

Wundt hat den Weg immer wieder betont, auf dem in der Psychologie ein fruchtbares und sicheres Fortschreiten der Forschung möglich ist. Man hat sich an die unmittelbar gegebenen psychischen Tatsachen zu halten. Ja, es ist immer mehr Absicht der neueren Psychologie, eben das unmittelbar Gegebene in seiner besonderen komplexen Struktur zu entdecken und sich hierbei nach Möglichkeit von den geschichtlich gegebenen Begriffsbildungen und Vorstellungsweisen nicht beeinträchtigen zu lassen. Die kritische Betrachtung vieler anderer Autoren würde eine Gegenüberstellung der betreffenden Ansichten mit der Erfahrung selbst erfordern. Bei Wundt gerade erscheint dies nicht einmal notwendig. So gewiß Wundts Psychologie eine Vorliebe für das begriffliche Schema zeigt, so gewiß besitzt Wundt psychologischen Instinkt genug, um nicht dem logischen Zwange sich aufdrängende Tatsachen zu opfern. Man hat demnach vor allem zu beachten, wo das Bild, das sich auf Grund logischer Verfolgung der Grundaufstellungen der Elementenlehre von den seelischen Tatbeständen ergibt, mit dem nicht übereinstimmt, das Wundt selbst als das unmittelbar Gegebene zum Ausdruck bringend anerkennt. Aus diesen immanenten Verhältnissen schon wird sich eine Kritik der Begriffsbildungen und Voraussetzungen Wundts ergeben.

Da der Zusammenhang der Gebilde das Bewußtsein darstellt (Gr.[1] 239), haben offenbar die Gebilde als unmittelbar gegeben zu gelten. Die Elemente als letzte, absolut einfache, unzerlegbare, nach Qualität und Intensität bestimmte »Bestandteile des psychischen Geschehens«[1]) sollen ebenfalls nach P. P.[5] I. 402 »unmittelbar gegeben, also selbst Wahrnehmungsinhalte« sein. Andererseits sind sie L.[3] III. 193 gemäß »Abstraktionen, die in Wirklichkeit niemals vorkommen«, »Erzeugung der Analyse« (P. P.[5] I. 14). Tatsächlich wird durchweg so gesprochen, als ob die Gefühlselemente und Empfindungen als Elemente unmittelbar real gegeben seien. Heißt es doch Gr.[1] 34 »Die wirklichen psychischen Erfahrungsinhalte bestehen stets aus mannigfachen Verbindungen von Empfindungs- und Gefühlselementen.« Das Element ist das »innerhalb des Wechsels Dauernde«, es hat eine »dauernde Beschaffenheit«[2]). Für die Elemente werden mathematische Symbole gesetzt[3]). Aus der Feststellung, daß die Elemente »Abstraktionen« sind, könnte Wundt, den selbstgestellten Forderungen der Aktualitätstheorie,

1) Gr.[1] 33.
2) P. P.[5] I. 341.
3) Gr.[1] 33.

die psychischen Vorgänge so aufzufassen, wie sie unmittelbar gegeben sind[1]), nachgebend, Schlüsse ziehen, die die Durchführung einer Elementenlehre in Frage stellen müßten. Aber Wundt geht dem nicht nach. Die »Abstraktionen« bekommen reale ontologische Bedeutung. Der Fluß des psychischen Geschehens wird zu einem Wechsel seelischer Entitäten. Der simultane Zusammenhang des Bewußtseins stellt sich immer als eine Verbindung von Elementen dar. Ebenso geht die Kontinuität der sukzessiven Bewußtseinszustände aus Verbindungsprozessen der Elemente hervor. Indem die Begriffe »einfach« und »Qualität« in den Vordergrund treten, ist die Grundkonzeption der Elementenlehre nach allem die, die Bewußtseinstatsachen in ein Neben- und Nacheinander einfacher Qualitäten aufzulösen. Das psychische Geschehen wird zu einer Mechanik gleichsam von letzten Bestandteilen. Die Analyse ist aber nicht eigentlich der Zielpunkt Wundts. Auf dem Zusammensetzen aus Elementen liegt das Schwergewicht. Wundts Psychologie ist eine synthetische. Ursprünglich, in M. T.[1] und Th. S., ist die Synthese ein logischer Prozeß. Daß von den einzelnen Empfindungen auszugehen sei und die Wahrnehmung irgendwie durch Zusammensetzung aus ihnen hervorgehe, gehört zu den frühesten Voraussetzungen Wundts. P. P.[1] spricht noch von einem Akt der Synthese, der der Bildung der Vorstellungen zugrunde liege. P. P.[2] hat dann schon die Ausführungen, die sich auch noch in P. P.[5] und [6] finden, daß »wir durch eine überwältigende Zahl psychologischer Tatsachen genötigt werden, anzunehmen, daß sich überall die Vorstellungen durch eine psychologische Synthese aus den Empfindungen bilden«[2]). Die synthetische Betrachtungsweise wird für die Gefühle und Gemütsbewegungen in Gr.[1] angebahnt. Und so fährt P. P.[5], im Gegensatz zu P. P.[4], nach dem eben zitierten Satze fort: »und daß die wirklichen zusammengesetzten Gefühle und Affekte aus Gefühlselementen entstehen«.

Der Ausdruck »Verschmelzung« soll auf die Innigkeit der Verbindung hinweisen. Gegenüber dem »Eindruck des Ganzen«, innerhalb der »einheitlichen Vorstellung des Ganzen« treten die einzelnen Elemente zurück. Es gibt dominierende und modifizierende Elemente. Ein einziges Element, und zwar im allgemeinen das stärkste, gewinnt die Herrschaft über alle. Die selbständigen Eigenschaften der anderen modifizierenden Elemente gehen in dem Verschmelzungs-

1) L.[3] III. 262.
2) P. P.[2] II. 196; P. P.[5] III. 321.

produkt unter. »Die psychologische Analyse kann auf die Elemente, da diese nie isoliert vorkommen, nur aus den Veränderungen zurückschließen, welche die Vorstellungen, deren Bestandteil sie bilden, unter verschiedenen Bedingungen erfahren«[1]). Die Gebilde sind Verschmelzungen. Also gelten diese Ausführungen für alle unmittelbar gegebenen seelischen Inhalte.

Die psychologische Analyse wird durch die Aufmerksamkeitsfunktion möglich, die abwechselnd einzelne Bestandteile psychischer Erlebnisse klarer und deutlicher aufzufassen gestattet. Durch die Lehre von der Verschmelzung wird nun zwar nicht die Möglichkeit des analytischen Aussonderns von elementaren Bestandteilen hinfällig gemacht: Wundt kann sich immer auf die herrschenden Elemente berufen. Diese sind in ihrer qualitativen Selbständigkeit ja nicht aufgehoben. Gegenüber den Ausführungen des Grundrisses[1] 33, die analytische Aussonderung eines Elementes *a* sei dadurch möglich, daß in einem Falle *a* mit *b*, *c*, *d* in einem zweiten mit b^1, c^1, d^1 verbunden sei, bietet sich nunmehr eine ganz andere Ansicht der Bewußtseinstatsache. Wie soll man selbständige Elemente, also doch durch selbständige Eigenschaften zu bezeichnende und aufzuweisende Bestandteile des Psychischen finden, wenn in einem einheitlichen Gebilde solche selbständigen Eigenschaften von Teilen nicht gegeben sind? Andererseits erscheint die Bestimmung, die Gebilde seien aus Elementen als »unmittelbar gegebenen Bestandteilen« zusammengesetzt, konstruiert und aufgebaut, doch durchaus nicht mehr durchgeführt. Aber es werden nun die Elemente als irgendwie gegebene, existente psychische Bestandteile und Faktoren für einzelne Eigenschaften und charakterisierende Momente des Gebildes verantwortlich gedacht. Die Elemente sind »erschlossen« (P. P.[5] II. 495). Von einer reinen Beschreibung der wirklich gegebenen Erfahrungsinhalte ist nicht die Rede. Es werden diesen vielmehr, in kausaler Betrachtung, unmittelbar nicht gegebene Elemente und Elementarprozesse substruiert.

Es sollen die psychischen Gebilde zu den sie zusammensetzenden Elementen in bestimmten kausalen Beziehungen stehen. Die Gebilde sollen stets neue Eigenschaften besitzen, die in den einzelnen Elementen nicht enthalten, aber den Gebilden als solchen eigentümlich sind. Das aus irgendeiner Anzahl von Elementen entstandene Produkt ist mehr als die bloße Summe von Elementen. Es ist nach seinen wesentlichen Eigenschaften ein mit den Faktoren, die bei der Bildung zu-

1) P. P.[5] II. 495.

sammenwirken, schlechthin unvergleichbares Gebilde. Für die seelischen Vorgänge gilt das »Prinzip der schöpferischen Synthese«[1]).

Dann aber wird die Analyse auf die Elemente hin den Tatbeständen des wirklich gegebenen Bewußtseins gar nicht gerecht. Wenn Wundt von dem Aussondern und Beachten von Bestandteilen spricht, entsteht der Eindruck, als brauche man nur die einzelnen Teile der Erlebnisse zu beachten und man gelange zu den Elementen. Da in den Gebilden den Elementen gegenüber neue Eigenschaften und Inhalte vorhanden sind, so werden diese doch auch zu unterscheidenden Seiten des seelischen Erlebens gar nicht gefaßt. Wenn man von Gebilden liest, die aus Elementen »zusammengesetzt sind, bestehen«, so muß das doch so aufgefaßt werden, daß die Gebilde schlicht in einem Neben- und Nacheinander von Elementen gegeben seien. Man ist in der überwiegenden Anzahl der Fälle ein Verhältnis zwischen »Bestandteilen« und »Zusammengesetzten« zu denken gewohnt, bei dem die Bestandteile auch wirklich als »Teile« das aus ihnen Zusammengesetzte zusammensetzen. Gewiß werden dann Vorstellungen zugrunde gelegt, die in der Betrachtung der Objekte fundiert sind. Eben darin, daß Wundts Ausdrucksweise mit Notwendigkeit solche Vorstellungen lebendig macht, liegt der angedeutete mechanische Charakter der Wundtschen Psychologie gegründet. In der Lehre von der schöpferischen Synthese stellt sich heraus, daß, wenn man die Elemente zusammensetzt, das Gebilde als wirklich gegebener Tatbestand gar nicht herauskommt. Die synthetische Betrachtungsweise leistet also das gar nicht, was sie ihrem Namen nach doch offenbar müßte. Die neuen Inhalte der Gebilde, der wirklichen komplexen Gegebenheiten, sind mit der schlichten Zusammensetzung gar nicht zur Darstellung gebracht. Es besteht also eine Differenz zwischen einer rein mechanischen Elementenlehre und den komplexen Erfahrungstatsachen. Diesen Zwiespalt zu überblicken, nimmt Wundt an, daß eben die Verbindungsprozesse der Elemente die Ursache für die neuen Eigenschaften der Gebilde sind. »Infolge der Verbindung von Elementen entstehen neue Eigenschaften[2]).« Treten bei der Lehre von der Verschmelzung schon erschlossene Elemente auf, so kommen auch hier erschlossene Prozesse hinzu. Wiederum ist der Kreis des unmittelbar Erfahrbaren überschritten.

Die Lehre von der schöpferischen Synthese wird verständlicher, wenn man auf ihre Entstehung zurückgeht. In Ph. St. X. 122 be-

1) L.[3] III. 268ff.; P. P.[5] III. 778; Gr.[1] 375ff.

2) Gr.[1] 108.

merkt Wundt, daß er zuerst an den Leistungen des Gesichtssinnes den Akt schöpferischer Synthese begriffen habe. Th. S. 443f. bringt nähere Aufklärung. Die Wahrnehmung wurde dort auf Grund logischer Prozesse entstehend gedacht. Der erste Akt der Wahrnehmung soll in der innigen Verknüpfung verschiedener Empfindungsreihen bestehen. Dies wird Kolligation der Empfindungen genannt. »Der zweite Akt der Wahrnehmung beruht in der Verschmelzung der durch die Kolligation gegebenen Verbindungen zu einem einheitlichen Ganzen.« »Es läßt sich dieser Akt dem Sprachgebrauch der Logik gemäß als eine Synthese bezeichnen.« Die Synthese erzeugt durch den Prozeß der Verschmelzung, was in den Empfindungen als solchen noch nicht enthalten war. Sie ist »das eigentliche Konstruktive bei der Wahrnehmung«. Indem die Synthese die Netzhautempfindungen isoliert, aber zugleich mit dem von dem Muskelsinn entlehnten Maße mißt, — einer bestimmten Entfernung des Bildpunktes auf der Netzhaut entspricht eine bestimmte Muskelempfindung, einer Änderung der Lage eine Änderung der Muskelempfindung — bildet sie die Wahrnehmung zu der räumlichen Form aus. »So ist die Synthese in der Wahrnehmung eine schöpferische Tätigkeit, indem sie den Raum konstruiert«. Die Annahme einer schöpferischen Tätigkeit des Denkens ist ein altes Erbteil deutscher Philosophie. Indem im weiteren Entwicklungsgange Wundtscher Psychologie die Denkprozesse aus der Theorie der Vorstellungen und Wahrnehmungen eliminiert wurden, mußte der »schöpferische Charakter« in die Verbindungsprozesse der Elemente zurückgenommen werden.

Schien die Elementenlehre in ihrer Grundkonzeption das Psychische als einen Mechanismus von Elementen darzustellen, so kommt gerade durch die Lehre von der schöpferischen Synthese ein aktuales, ein Kraftmoment zur Betonung. Das Seelische wird als eine Folge von Kräften der Elemente in ihrer Verbindung miteinander betrachtet. Die Analogie der Elementenlehre mit der neueren Atomistik wird dadurch eine vollständige. Während früher die Passivität der letzten Bestandteile im Vordergrund stand und alles nur als eine Gruppierung und Umgruppierung der Elemente erschien, wird in der Neuzeit das Atom in seiner Verbindung mit Atomen zum Ausgangspunkt von Wirkungen. Die veränderlichen Naturerscheinungen sind Wirkungen jener Kräfte, die von den Atomen und ihren Verbindungen ausgehen. Es ist gewiß zuzugeben, daß die Elemente Wundts sich sehr wesentlich von den Atomen dadurch unterscheiden: die Atome besitzen nur begriffliche, die Elemente Wundts

haben anschauliche Eigenschaften. Was die Eigenschaft »Rot« sei, die die Empfindung bestimmt, kann man nur der unmittelbaren Erfahrung entnehmen. Diesen Punkt kann man immerhin recht hoch einschätzen. Es bleibt die Übereinstimmung, daß Atome wie Elemente letzte, unteilbare Entitäten sind.

Ist mit alledem in der Lehre von der schöpferischen Synthese und Verschmelzung Ausgeführten zugestanden, daß das Psychische sich keineswegs als eine schlichte Zusammensetzung von elementaren Qualitäten darstellen läßt, so wird die Schwierigkeit, der Grundkonzeption gemäß überall die Vielheit von Elementen aufzuzeigen und überhaupt die Elementenlehre wirklich durchzuführen, bei der Gefühlslehre besonders groß. Schon der Begriff des einfachen Gefühls bedarf der Empfindung gegenüber einer neuen Bestimmung. Die Empfindung ist der letzte, weiterhin unzerlegbare Bestandteil der Vorstellungen. Bei dem Begriff des einfachen Gefühls soll das Hauptgewicht auf die Möglichkeit des wirklichen, selbständigen Vorkommens gelegt werden. Wenn ein bei der Analyse der Gefühle gewonnener Bestandteil nicht als wirklich existierendes Gefühl, sondern nur als Einzelbestimmung eines solchen möglich ist, handelt es sich nicht mehr um ein Gefühl, sondern um eine Eigenschaft von Gefühlen[1]). Wundt gesteht also zu, daß man an dem wirklich gegebenen Gefühl die unterscheidende Analyse weiter treiben kann und daß das Gefühlselement keineswegs als letzter »Bestandteil« anzusehen ist. Dies läßt Wundt in der Benutzung des Terminus Gefühlselement schwanken. Einerseits werden als Eigenschaften und nicht als Gefühlselemente die eigenartigen Bestimmungen bezeichnet, die durch die Anordnung aller überhaupt vorkommenden Gefühle in einem einzigen zusammenhängenden Kontinuum bedingt sind. Andererseits spricht gerade Wundt mit Rücksicht auf diese Anordnung von »Element« und »Zerlegen«. »Wer vermöchte z. B. in dem Geruch des Menthol neben dem Lustelement ein erregendes zu verkennen? So drängt sich überhaupt, je genauer man zu analysieren sucht, um so unabweislicher die Überzeugung auf, daß im allgemeinen fast jedes Gefühl ein in mehrere Elemente zerlegbares Gebilde ist[2]).« Ferner erwächst aus der Durchführung der schöpferischen Synthese bei den subjektiven Phänomenen den Empfindungen gegenüber eine Komplizierung dessen, was als Gefühlselement gefaßt wird. Es werden »ursprüngliche« und durch die Verbindungen der Gefühls-

1) P. P.[5] II. 305.
2) P. P.[5] II. 287.

elemene, kraft schöpferischer Synthese entstehende »neue« Elemente unterschieden[1]). Bei den Empfindungen wird diese Unterscheidung nicht gemacht. Welches soll das Kriterium sein, nach dem innerhalb eines wirklichen »subjektiven« Inhaltes die ursprünglichen von den neuen Elementen gesondert werden können? Wundt führt aus, daß sich als Gefühlselemente nicht nur solche ergeben, »die den im Gebilde enthaltenen reinen Empfindungen korrespondieren, sondern auch solche, die aus der Zusammensetzung der Elemente zu einem Gebilde überhaupt erst entstehen«[2]). Entscheidend ist also, daß die Empfindung aus dem komplexen Tatbestand herausgelöst und als erzeugender Faktor des Gebildes aufgefaßt wird. Das erste dieser Momente macht es letzten Endes für Wundt sinnvoll, auch die »subjektiven Komplemente« der einfachen Empfindungen abzutrennen. Die sinnlichen Gefühle werden eine erste Art von Gefühlselementen. Wie nun, synthetisch betrachtet, die Empfindung in Rücksicht auf das Gebilde das Ursprüngliche ist, so sind auch mit den Empfindungen schon Gefühlselemente, eben deren subjektive Komplemente als »ursprünglich« gegeben gedacht. Die Selbstbeobachtung wiederum weist auf subjektiv unzerlegbare Gefühle hin, die mit bereits angesetzten Elementen zu verknüpfen kein Motiv sich bieten will. Diese treten als charakteristische Begleiter zusammengesetzter Vorstellungen oder selbst verwickelterer Vorstellungsprozesse auf. Da diese Gefühle sich aus den Verbindungen, in denen sie gegeben sind, nicht herauslösen lassen sollen, erscheinen auch sie wie das Gebilde überhaupt den Elementen gegenüber alst erst hervorgebracht. Jener Frage nach einem Kriterium also kann Wundt nur in einer Weise Genüge leisten, die wiederum nicht in dem wirklich Gegebenen selbst, sondern in der Isolierung der Empfindungen erst ihr Fundament hat.

Die Lehre von der Verschmelzung betont die Einheitlichkeit des Ganzen gegenüber der Vielheit der Elemente. Entsprechend weist das Prinzip der Einheit der Gemütslage auf die jeweilige Einheitlichkeit der sujbektiven Phänomene hin. Alle in einem gegebenen Momente im Bewußtsein vorhandenen Gefühlselemente sollen sich zu einer einheitlichen Gefühlsresultante verbinden[3]). Die Erfahrung soll die Einheitlichkeit der Gemütslage lehren[4]). »Wir können eine Vorstellung, indem wir sie in Empfindungen zerlegen, stets zugleich

1) Gr.[1] 108.
2) Gr.[1] 107.
3) P. P.[5] II. 341.
4) L.[3] III. 266.

als einen zusammengesetzten Vorgang nachweisen. Jedes einzelne Gefühl ist für unsere innere Wahrnehmung unzerlegbar, mag es nun wie das sinnliche Gefühl an eine einzelne Empfindung oder aber wie die elementaren ästhetischen, intellektuellen und sittlichen Gefühle an zusammengesetzte Vorstellungen gebunden sein[1]).« Würde an diesem Standpunkte festgehalten, so wäre in bezug auf die subjektiven Tatbestände die Durchführung der Elementenlehre nach ihrer analytischen, dementsprechend auch synthetischen Seite offenbar unmöglich. Zwei Wege sind es, auf denen Wundt dazu gelangt, die Vielheit der Elemente zur Geltung zu bringen. Einmal betont er die Einheit der subjektiven Zustände nicht so schroff. Es ist von einer wohlgeordneten einheitlichen Mannigfaltigkeit die Rede, von zusammengesetzten Gefühlen als intensiven Zuständen von einheitlichem Charakter, in denen zugleich einzelne einfache Gefühslbestandteile wahrzunehmen sein sollen[2]). Andererseits wird die Vielheit in die erschlossenen Elemente und Elementarprozesse verlegt, aus denen das unmittelbar Gegebene erst hervorgeht, wobei natürlich dieser zweite Weg den ersten nicht ausschließt. Jedes zusammengesetzte Gefühl soll sich in ein aus der Verbindung aller seiner Bestandteile resultierendes Totalgefühl und in Partialgefühle als Komponenten des Totalgefühls zerlegen lassen. Letzte Gefühlskomponenten sind die »einfachen Gefühle«, »denen einfache, unmittelbar nicht weiter zerlegbare Vorstellungsinhalte des Bewußtseins entsprechen«[3]), also stets »einfache und sinnliche Gefühle«[4]). Die einfachen Gefühle bilden eine stufenweise Ordnung, sie verbinden sich zu Partialgefühlen erster, diese zu Partialgefühlen zweiter Ordnung usf. Daß diese Prozesse erschlossen und nicht unmittelbar gegeben sind, gesteht Wundt selbst zu, wenn er von dem Totalgefühl, an dem er gerade die Zusammensetzung aus Partialgefühlen exemplarisch behauptet, dem Harmoniegefühl sagt, es sei »als Gefühl betrachtet durchaus unzerlegbar«[5]). Dagegen kommt wieder die durch die Elementenlehre gegebene Substruktion zur Geltung, wenn es heißt, »so entspricht z. B. dem musikalischen Dreiklang *ceg* ein Totalgefühl der Harmonie, dessen letzte Elemente als Partialgefühle erster Ordnung die den einzelnen Klängen *ceg* entsprechenden Klanggefühle sind«. Wie aber soll ein eingestandenermaßen unzerlegbares

1) M. T.[4] 432.
2) Gr.[1] 187.
3) P. P.[5] II. 344.
4) Gr.[1] 188.
5) Gr.[1] 41.

Gefühl trotzdem zu analysieren möglich werden? Wiederum gibt die Herauslösung der Empfindungen aus dem Komplex die Handhabe her. Es ist Wundts Voraussetzung, daß an jede Empfindung ein sinnliches Gefühl gebunden ist. Umgekehrt liegt in der Behauptung, daß die letzten Gefühlskomponenten aller zusammengesetzten Gefühle, d. h. aller unmittelbar gegebenen Gefühlsgebilde, die Produkte eines augenblicklichen Zustandes sind, stets einfache sinnliche Gefühle seien, die Forderung, zu jeder wirklichen Gefühlsgegebenheit die Empfindungssubstrate aufzuzeigen. Daß dies Wundt Schwierigkeiten machen wird, ist zu vermuten, wenn von dem allein ausgeführten Beispiel der Ton- und Harmoniegefühle gesagt wird, es sei wegen der genauen Korrespondenz, in der hier Empfindung und Gefühl zueinander ständen, die beste Veranschaulichung für das Verhältnis der Total- und Partialgefühle. Die Theorie fordert stets jene genaue Übereinstimmung von Empfindung und Gefühl. Auch hier also werden die Gefühle nicht, wie sie unmittelbar gegeben sind, in ihrer subjektiven Unzerlegbarkeit geschildert, vielmehr ist wiederum die Zerlegung der objektiven Inhalte in Empfindungen als ursprüngliche Bestandteile vorausgesetzt.

Bei der erwähnten einheitlichen Mannigfaltigkeit der Gefühle sollen die sich verbindenden einfachen Gefühle wechselweise durch die anderen in den Komplex eingehenden und alle durch ihre gemeinsame Resultante modifiziert werden. Die einzelnen einfachen Gefühle werden überhaupt dabei nicht mehr als gesonderte Bestandteile des Ganzen unterschieden, sondern sie tragen nur zu der eigentümlichen Gefühlsfärbung des Ganzen bei. Die hinreichende Konstanz der Elemente ist ein wichtiges Fundament der ganzen hier zu betrachtenden Anschauungsweise Wundts. In dieser Richtung treten bei den Empfindungen nicht die Schwierigkeiten auf, die für die Analyse der Gefühlselemente aus den wirklichen »wohlgeordneten Mannigfaltigkeiten« mit den zitierten Ausführungen angegeben sind. Wenn die Gefühle wechselweise modifiziert werden, können da noch durch die verschiedene Richtung der Aufmerksamkeit in dem Wechsel des Geschehens konstante Elemente gefunden und hervorgehoben werden? Wundt versichert, daß sie in den anderen Gefühlskomplexen als die nämlichen wiederzuerkennen möglich sein soll. Immerhin beleuchtet das Zugeständnis Wundts stark die Schwierigkeiten der Elementaranalyse bei den Gefühlen. Übrigens kommt gerade hier der stets betonte Vorgangscharakter, die wechselnde Beschaffenheit des Gefühls hinzu, die es kaum gestatten soll, einen Gefühlszustand in unveränderter Qualität und Stärke festzuhalten. Was aber die syn-

thetische Betrachtung anbelangt, so wird noch zu allem anderen ein neuer, erschlossener Elementarprozeß, die gegenseitige Modifizierung, sichtlich um den Forderungen der Erfahrung selbst Genüge zu leisten, angenommen.

Fünf Gesichtspunkte beherrschen Wundts Gefühlslehre. Erstens die Meinung, daß alle Gefühle einen zeitlichen Verlauf besitzen, zweitens die Behauptung der Möglichkeit, die qualitative Konstitution aller Gefühle in einem dreidimensionalen Kontinuum zur Darstellung bringen zu können, drittens die Betonung der Einheitlichkeit des momentanen Gefühlszustandes — was mit der Lehre von der Verschmelzung in Zusammenhang tritt —, viertens und fünftens die Anschauung auf die Gefühlszustände die Elementenlehre und die Lehre von der schöpferischen Synthese anwenden zu können. Alle fünf Momente gewinnen auf die Darstellung der Willensvorgänge im vierten Stadium Einfluß.

Die Willensvorgänge sind als Gebilde Assoziationen von Elementen, und zwar simultane, besonders innige Assoziationen, d. h. Verschmelzungen[1]). Unter den Assoziationen überhaupt werden die sukzessiven von den simultanen und unter den letzteren erstens die Verschmelzungen von Elementen, zweitens die Assimilationen, d. h. die in der Veränderung gegebener psychischer Gebilde entstehenden Assoziationen, drittens die Komplikationen unterschieden. Diese sind simultane Assoziationen psychischer Gebilde disparater Sinnesgebiete. In die Willensvorgänge läßt Wundt nun nicht nur Empfindungen und Gefühlselemente eingehen, sondern mit den Motiven auch Vorstellungen. Ganz folgerichtig wird den Verschmelzungen der Willensphänomene erstens ein komplikativer, zweitens der Charakter der sukzessiven Assoziationen zugewiesen. Die Willensvorgänge rücken so in die Nähe der Erinnerungsvorgänge als sukzessiver Assoziationen. Damit wird dann auch »Verschmelzung« gleichbedeutend mit »Assoziation« überhaupt.

Der Begriff des Gebildes als eines aus Elementen zusammengesetzten Ganzen erfährt bei der Willenslehre eine Erweiterung. Der Willensvorgang endigt in einer Willenshandlung. Gefühlsverlauf plus Veränderung konstituiert erst den Willensvorgang. Die empirischen Gründe sind klar genug, die maßgebend dafür sind, die Endwirkung des Affektes nicht aus dem Begriff des Willensvorganges auszuschließen. Aber jene Veränderung ist selbst nicht etwas, was aus den den Willensvorgang konstituierenden Gefühlen zusammen-

1) Gr.[1] 266.

gesetzt wäre. Sie ist eine Tatsache besonderer Art. Indem der Willensvorgang als Gebilde auch diese in sich befaßt, zeigt der Begriff des Gebildes als eines Elementenkomplexes innerhalb Wundts Psychologie selbst eine Schranke.

Hätte Wundt nicht das Prinzip der schöpferischen Synthese aufgestellt, so könnte er eine synthetische Betrachtung der Willensvorgänge in der Weise durchführen, daß er erklärte, man brauche nur die angegebenen Empfindungs- und Gefühlselemente, also: die Empfindungskomplexe, die mit dem Gefühlsverlauf verbunden auftreten, die Gefühle im »Moment eines Willensaktes«, die ja Elemente sein sollen, die Empfindungen, aus denen sich die Motivvorstellungen zusammensetzen, zu verknüpfen, und man habe die Willensvorgänge in ihrer psychologischen Eigenart synthetisch aufgezeigt. Es besteht aber die systematische Verpflichtung, jenes Prinzip nicht unangewandt zu lassen, wenngleich die einfache Feststellung des Unterscheidbaren für Wundt offensichtlich weitaus bequemer gewesen wäre. Es müssen also auch hier die Eigenschaften der psychischen Gebilde noch nicht durch die der eingehenden Elemente erschöpft sein. Die Frage bleibt, was bei den Willensvorgängen als Gefühlsprozessen die »ursprünglichen«, was die neu gebildeten Elemente sein sollen. »Ein Willensvorgang besteht nicht bloß aus den Vorstellungen und Gefühlen, in die sich die einzelnen Akte derselben zerlegen lassen, sondern es resultieren aus der Verbindung dieser Akte neue Gefühlselemente, die dem Willensakt als solchem spezifisch eigentümlich sind[1].« Der Willensvorgang ist »eine eigenartige Form psychischer Erfahrung, die als solche mit den Empfindungs- und Gefühlselementen keineswegs schon gegeben ist«[2]. Zwar wird behauptet, diese neuen einfachen Gefühle bildeten, mit den ursprünglichen vereinigt, stets intensive Gefühlseinheiten von zusammengesetzter Beschaffenheit. Trotzdem muß die Forderung nach der Trennung jener Gefühle aufrecht erhalten werden. Wenn Zusammensetzungen vorliegen sollen, will man auch nun die konstituierenden Bestandteile wissen. Nimmt man an, das Tätigkeits-, Entscheidungs- und Lösungsgefühl seien eben jene resultierenden Gefühlselemente, dann ist wohl die eine der gestellten Fragen beantwortet; worin die »ursprünglichen« Elemente bestehen, bleibt dunkel. Gesetzt, die genannten Gefühle seien gemäß ihrer Bezeichnung als Totalgefühle intensive Gefühlseinheiten von zusammengesetzter Beschaffenheit, so wird wiederum nicht klar,

1) Gr.[1] 108.
2) Gr.[1] 34.

in welcher Weise aus elementaren, sei es ursprünglichen, sei es neuen Konstituentien, sich die Gefühlseinheit aufbauen soll. Weder die erste noch die zweite Frage wird befriedigend beantwortet. Angaben, die die Einordnung in das dreidimensionale Gefühlskontinuum betreffen, geben in diesem Punkte nicht die gewünschte Aufklärung. Sind doch Lust und Unlust keine Gefühlselemente, die in konstanter Qualität überall wiederkehrten, sondern nur Gefühlsklassen und Grundrichtungen. Eine klare und scharfe Durchführung des Prinzips der schöpferischen Synthese wird somit nicht gegeben. Wo das Schöpferische steckt, wird nicht gezeigt. Sätze, wie die zitierten, stehen ohne Zusammenhang da. Die kausal-synthetische Betrachtungsweise versagt den Willensvorgängen gegenüber in doppelter Weise. Erstens werden die Elemente, die letzten Endes als die ursprünglichen den Willensvorgang aufbauend gedacht werden müßten, gar nicht aufgewiesen. Zweitens würde, selbst wenn jene »ursprünglichen« Elemente gegeben wären, nach Wundt selbst durch das »Zusammen« dieser Elemente der Willensvorgang noch gar nicht herauskommen.

Die Auffassung, daß die Elemente das wirklich Gegebene hervorbringen, ist im Laufe der Entwicklung der Wundtschen Psychologie später hervorgerteten als die, welche alle Kausalität in die Tätigkeit zunächst des logischen Denkens, dann der Apperzeption und des Willens verlegte. Seitdem im Grundriß die Kausalität des Elementes durchzuführen gesucht wurde, stehen beide Kausalitäten nebeneinander. Sie sind nicht aufeinander zurückführbar. Tätigkeit setzt auf das Subjekt bezogene Veränderungen voraus. Tätigkeit ist Wirksamkeit früherer Vorgänge[1]). Die Wirksamkeit des Elements erschöpft sich in seinem realen augenblicklichen Gegebensein. Sie dauert nicht über die wirkliche psychische Existenz des Gebildes hinaus an. Dies annehmen und von hier aus weiter schließen, müßte aber doch irgendwie Wundt, wollte er etwa die Totalkraft der Apperzeption als Wirksamkeit früherer Vorgänge mit der Kausalität der Elemente in Verbindung bringen. Wundt ist empirisch genug gerichtet, dies nicht zu tun. Eine rationale Einheit der Kausalbetrachtung wird nicht erreicht. Jede innere Willenshandlung, jede Leistung der Apperzeption, die Entstehung bestimmter Denkverbindungen, der logische Denkverlauf überhaupt widerlegt den Satz Gr.[1] 262: »Der Zusammenhang der psychischen Vorgänge ... hat seine letzte Quelle in Verbindungsprozessen, die fortwährend zwischen den

1) M. T.[4] 248, 270, 274.

Elementen der einzelnen Bewußtseinsinhalte stattfinden.« In den genannten Fällen ruht die letzte Quelle in der Kausalität der Vergangenheit.

Was es nun auch sonst mit dem Tätigkeitsgefühl auf sich haben möge, jedenfalls ist es für Wundt der Bewußtseinsinhalt, der die Kausalität des Subjekts vermittelt, auf Grund dessen es möglich wird, zu jenen begrifflichen Zergliederungen, die Tätigkeit als Wirksamkeit der Vergangenheit fassen und unter Tätigkeit subjektbezogene Veränderung verstehen, zu gelangen. Das Tätigkeitsgefühl nun ist als Totalgefühl selbst aus Elementarprozessen zu verstehen. So stoßen denn hier beide Kausalbetrachtungen gleichsam zusammen. Freilich führt Wundt jene Kausalbetrachtung nach den erzeugenden Elementen nicht streng durch. Das Empfindungssubstrat wird nur für die äußeren Willenshandlungen angegeben. Übrigens wird in P. P.[5] III. 253 »Partialgefühl« nicht in dem Sinne der Partialgefühle erster bis *n*ter Ordnung gebraucht. Vielmehr werden darunter die Komponenten eines Gefühlsverlaufes nach den Richtungen der Lust, Unlust, Spannung, Lösung, Erregung und Beruhigung verstanden. Der Zusammenhang, dem sich jener Terminus in dem einen und dem anderen Falle einordnet, ist offenbar ein ganz anderer.

Aber noch in anderer Weise wird bei der Erörterung der Apperzeption die Elementenlehre nicht mehr durchgeführt: es werden Inhalte zugestanden, deren Existenz mit dem Satze, daß »alle wirklichen psychischen Erfahrungsinhalte stets aus mannigfachen Verbindungen von Empfindungen und Gefühlselementen bestehen«, nicht zusammenstimmen will. »Die elementarste aller Funktionen der Apperzeption ist die Beziehung zweier psychischer Inhalte aufeinander.« »Die Grundlagen solcher Beziehung sind überall in den einzelnen psychischen Gebilden und ihren Assoziationen gegeben.« Aber die Ausführung der Beziehung soll in einer besonderen Apperzeptionstätigkeit bestehen, »durch welche erst die Beziehung selbst zu einem neben den aufeinander bezogenen Inhalten vorhandenen besonderen Bewußtseinsinhalt wird«[1]). Ist dieser Inhalt ein Gebilde, ein Elementenkomplex? Davon erfährt man nichts. Die Lehre von der Agglutination der Vorstellungen hält insofern noch den Zusammenhang mit der systematischen Grundlegung aufrecht, als in der Gesamtvorstellung doch die ursprünglichen Vorstellungen, diese als Komplexe von Empfindungen, bewußt enthalten sein sollen. Die Vorstellungen der »Kirche« und des »Turmes« baut Wundt syn-

---

1) Gr.[1] 294.

thetisch aus Gesichtsempfindungen auf[1]). Die besonders enge Beziehung, in die »Kirche« und »Turm« bei Bildung der Gesamtvorstellung eines »Kirchturmes« gebracht werden sollen, braucht nicht notwendig ein gesondert vorhandener Bewußtseinsinhalt zu sein. Als Effekt der Kausalität des Subjekts mag gelten, daß die Empfindungskomplexe sich zu einer simultanen Bewußtseinsgegebenheit, zu einer Vorstellung zusammenschließen. Bei Gelegenheit der apperzeptiven Verschmelzung werden Vorstellungen angenommen, die gar nicht mehr in Einzelvorstellungen zerlegbar sein sollen. »Wir sind uns nur noch der resultierenden Gesamtvorstellung bewußt.« »Die Komponenten entschwinden allmählich ganz dem Bewußtsein[2]).« Dann können aber doch auch nicht mehr die Empfindungen gegeben sein, die die Bestandteile der »Komponenten« bildeten. Die Bestandteile der Bestandteile sind doch unmöglich vorhanden, wenn die Bestandteile selbst nicht feststellbar sind. Diese Diskrepanz erscheint bei der Lehre von der Verdichtung und Verschiebung der Vorstellungen noch verstärkt. Nicht mehr zwei Einzelvorstellungen werden in der Gesamtvorstellung zusammengefaßt, wie das nach dem Beispiel »Kirchturm« gegeben war, sondern eine ganze Anzahl von Synthesen von Einzelvorstellungen soll in einer Gesamtvorstellung zum Ausdruck kommen.

Es gibt für Wundt zwei Klassen von Begriffen, solche, die durch repräsentative Vorstellungen, und solche, die nur noch durch vorstellbare Zeichen vertreten sind. Wenn der Unterschied zwischen einer Vorstellung als Einzelvorstellung und derselben in stellvertretender Bedeutung darin liegen soll, daß, solange man innerhalb der Reihe zusammengehöriger Vorstellungen bleibt, man von einer Vorstellung zur anderen abschweifen kann, während das sonst nicht möglich sein soll[3]), so ist in der Tat die stellvertretende Bedeutung als Bewußtseinsinhalt verschwunden und nur ein objektives Kriterium angegeben. Die stellvertretende Bedeutung ist in Beziehungen des Vorstellungsverlaufs aufgelöst. Aber diese objektive Sachlage soll nur den »Gedanken« der repräsentativen Bedeutung vorbereiten[4]). Zwar wird das Bewußtsein der stellvertretenden Bedeutung als ein die begriffliche Vorstellung begleitendes »Begriffsgefühl« bezeichnet. Doch soll das Gefühl wiederum durch die »der Vorstellung bei-

1) P. P.[5] III. 573.
2) P. P.[5] III. 573/4.
3) L.[3] I. 46/7.
4) L.[3] I. 46.

gelegten Gedankenbeziehungen« bereichert sein[1]). Und was sind diese Gedankenbeziehungen? — Mit der Verdunkelung der repräsentativen Vorstellung soll der abstrakte Charakter des Begriffs zunehmen. Es kann nach Wundt geschehen, daß der Begriff als einzelner psychologischer Akt außer dem Verschmelzungsprodukt von Gehörsvorstellung des Sprachlauts und Gesichtsvorstellung des Schriftbildes keine weiteren Bestandteile unmittelbar erkennen läßt. »Wort und Schriftzeichen sind sinnliche Vorstellungen, und sie entsprechen daher durchaus der psychologischen Forderung, daß jeder Denkakt in der Form bestimmter Einzelvorstellungen unserem Bewußtsein gegeben sein müsse[2]).« Aber ein Begriff kann sich doch nicht in seiner sprachlichen, lautlichen, schriftlichen Repräsentation erschöpfen. Der sprachliche Laut soll nach Wundt selbst »eine Bedeutung« haben[3]), er soll nur »sprachlicher Ausdruck« sein[4]). Der Sprachlaut ist nur ein »Zeichen«, ein »äußeres Symbol«[5]). Das Produkt von Sprachlaut und Schriftbild wird als »Stellvertreter des Begriffs« bezeichnet[6]). »Der Begriff ist an sich selbst unvorstellbar[7]).« Dann jedoch kann der psychologische Bestand des Denkverlaufs in Begriffen nicht allein in jenen Gehörs- und Gesichtsvorstellungen, deren Aufbau aus Empfindungen zuzugestehen wäre vollständig gegeben sein. Es bleibt die Frage wiederum, was denn dies »mehr« an psychischem Erlebnis sei.

So gesteht Wundt an verschiedenen Punkten im Grunde selbst ein, daß es, die wirklichen psychischen Erfahrungsinhalte zu erhalten, nicht mit einer Synthese von elementaren Qualitäten getan ist. Es werden zahlreiche Hilfsannahmen notwendig. Die Elemente und die Elementarprozesse sind zugestandenermaßen nicht unmittelbar erlebt, sondern erschlossen und dem realen Tatbestand substruiert. Die Elementenlehre wird zu einer Begriffsdichtung, die, gemessen an der Erfahrung und ihren Absichten nach, kaum auf einer anderen Stufe steht als Herbarts Mechanik der Vorstellungen. Hier wie dort wird mit letzten Entitäten und den zwischen ihnen stehenden Prozessen gerechnet, wenn auch sicherlich ein ganz anderes Maß wirklicher Beobachtung in Wundts Ausführungen eingeht. Wollte

---

1) Gr.[1] 312; P. P.[5] III. 574.
2) L.[3] I. 50.
3) L.[3] I. 39/40.
4) L.[3] I. 39.
5) L.[3] I. 51.
6) L.[3] I. 50.
7) L.[3] I. 48.

Wundt aus seiner Forderung, die psychischen Tatsachen hinzunehmen und zu beschreiben, wie sie wirklich sind, die Folgen ziehen, so könnte er, seinen eigenen Zugeständnissen entnehmend, daß nicht nur nicht »stets«, sondern überhaupt gar nicht die wirklichen Tatbestände aus einer Synthese von Elementen darstellbar sind, — die Vorstellungen wie die Gemütsbewegungen sind Verschmelzungen, einheitliche Gegebenheiten, die die Vielheit der Elemente gar nicht zeigen, ja sogar »subjektiv unzerlegbar« sind, und haben zudem »neue Eigenschaften« — seine Elementenlehre nur ablehnen. Die Psychologie kann keine Gesetzeswissenschaft in dem Sinne der Naturwissenschaften werden. Wo man versucht hat, die Psychologie in solchem Sinne zu behandeln, haben alle Bemühungen zu Spekulationen geführt, die die wirklichen Gegebenheiten nicht aufhellten, vielmehr durch ihre logisch-systematische Begriffsbildung die Tatsachen selbst verdunkelten. Die Erkenntnis der psychologischen Sachverhalte in ihrem unmittelbaren Charakter erfuhr keine Bereicherung. Es wurde das Tatsächliche in irgendeiner Form doch zugrunde gelegt. Statt daß aber die Arbeit sich um eine nähere Kenntnis dessen bemühte, wurde ohne sichtbaren Gewinn der Substruktion von erschlossenen Prozessen Zeit und Kraft geschenkt. Wenn es Gesetze des Psychischen geben soll, so müssen sie demnach in irgendeiner Form erfahrbar sein. Es scheint, daß man solche Gesetze angeben kann. Sie betreffen vor allem einerseits die Abhängigkeit der Wahrnehmungen und ihrer Qualitäten von den Reizen, andererseits den Verlauf der Vorstellungen. Die volle Gesetzmäßigkeit des Psychischen tritt erst hervor, wenn man aufhört, das Psychische als eine Folge allgemeiner Prozesse zu betrachten, und der einfachen Tatsache Rechnung trägt, daß alles Psychische der Erscheinung nach eine Folge individueller Bildungsprozesse ist und nur dies sein kann[1]).

In der Kritik einer synthetischen Psychologie liegt nicht die Abweisung elementarer Phänomene des Seelischen. Ein Skeptizismus wird durch die Möglichkeit analysierender Beobachtung kräftig genug widerlegt. Muß man sich doch gerade um die Kenntnis der psychischen Einzelheiten, also der letzten zu unterscheidenden Seiten der Erlebnisse bemühen. Aber es sind die so gewonnenen Teilmomente nur Elemente im analytischen Sinne.

Während in dem vierten Stadium, verglichen mit dem dritten, die Betonung der psychologischen Erörterungen keine Veränderung erfährt,

1) s. Goetz Martius, Leib und Seele. Kiel 1910.

wird den psychologischen Einzelheiten eine entschieden größere Aufmerksamkeit gewidmet. Wiederum trägt Wundt neue Unterscheidungen vor. Indem jetzt die »Gefühle« die »wesentlichsten Bestandteile eines Willensvorganges« sind und eine »emotionale Theorie« ausgebildet wird, werden einerseits zahlreichere Gefühle aufgeführt, andererseits die Gefühle und Gefühlsverläufe ihrer qualitativen Konstitution nach näher geschildert. Im ganzen zeigt sich eine offenbar mit der systematischen Durcharbeitung zusammenhängende Vereinfachung. Die Vielheit der Tendenzen des dritten Stadiums fehlt, wenngleich in P. P.⁵ und ⁶ zahlreiche ältere Gedankengänge bleiben. Die Bewegungsvorstellung als Antezedens der äußeren Willenshandlung findet nur in P. P.⁵ und ⁶ Beachtung.

Die psychologisch-systematischen Beziehungen, denen sich die Willenslehre Wundts in ihrem vierten Stadium einfügt, sind diese: Die Willensvorgänge sollen aus einer Vielheit von Elementen bestehen, andererseits ein einheitliches Ganzes bilden, vor allem, da sie doch Gefühlsprozesse sind, gemäß dem Prnizip der Einheit der Gemütslage. Sie sollen einmal aus der Kausalität elementarer Qualitäten hervorgehen, andrerseits soll in ihnen gerade die Kausalität des Subjekts, der Vorvergangenheit zum Ausdruck kommen. Sie werden als in Elemente zerlegbar gedacht. Andererseits sind von ihnen Bewußtseinstatbestände abhängig, die von Wundt nicht mehr in Gefühle und Empfindungen aufgelöst werden.

Der Willensvorgang nimmt innerhalb des Seelenlebens eine zentrale Stellung ein. Den subjektiven Gegebenheiten gegenüber ist er der vollständige Vorgang. Auf die Kontinuität der Willensvorgänge gründet sich das Selbstbewußtsein. Vom Willensvorgang ist die Klarheit der Bewußtseinsinhalte, dann der überragendere und wichtigere Teil der psychischen Verbindungsprozesse abhängig. Die Willenshandlung besitzt im Hinblick auf die Gesamtheit der psychischen Vorgänge eine typische Bedeutung: der beim Wollen längst anerkannte Charakter des Vorgangs, des Ereignisses kommt auch allen anderen Erfahrungsbestandteilen zu[1]).

Die durch ihre vielfach verschiedene Beantwortung interessante Frage, inwiefern der Willensvorgang den übrigen psychischen Phänomenen gegenüber etwas Spezifisches sei, wird so entschieden: das Wollen ist nicht ein spezifisches Element des Bewußtseins, aber durchaus ein spezifischer Vorgang; er ist eine relativ geschlossene

1) Ph. St. XII. 51.

Einheit und zeigt in seinem Verlaufe und seinem eigentümlichen Endstadium Gefühle von spezifischer Qualität; zwischen dem Endstadium und den vorangehenden Inhalten liegen in jedem Falle Beziehungen vor[1]).

Schluß.

Wundts Psychologie hat von jeher eine Mittelstellung zwischen Sensualismus und Rationalismus eingenommen. Der Empfindung tritt die Spontaneität des Denkens entgegen. Zu besonders scharfem Ausdruck kommt diese psychologische Einstellung in der ersten Periode, in Th. S. und M. T.[1]. Werden mit P. P.[1] auch die Leistungen jener Tätigkeit stark eingeschränkt, verschwindet dort gemäß dem neuen Bewußtseinsbegriff das unbewußte Denken in seiner Spontaneität, überhaupt der logische Charakter der seelischen Grundtätigkeit aus M. T.[1], so bleibt doch als doppelter Ansatzpunkt die Empfindung als Element und die Tätigkeit. Diese ist Apperzeptions- und Willenstätigkeit. Die Entwicklung geht dahin, den Geltungsbereich der Apperzeptionstätigkeit größer zu machen, damit wiederum jene Tätigkeit als die logischen Verbindungen bedingend hinzustellen, dann aber dahin, einerseits in von Auflage zu Auflage steigendem Maße den gleichsam abstrakten Charakter jener Tätigkeit zu mindern und auch sie auf die anerkannten psychologischen konkreten Phänomene des Gefühls zurückzuführen, andererseits dem Elementenbegriff in der Betrachtung des Psychischen eine immer größere Rolle zuzuweisen. Beide Tendenzen dringen entscheidend im Gr.[1] durch und beherrschen von da ab auch die Ausführungen der physiologischen Psychologie. Beim Beginn somit liegt der Schwerpunkt der Darstellung in dem Tätigkeitsbegriff, in der neuesten Zeit in dem Elementenbegriff.

Die vier Stadien in der Entwicklung der Willenslehre nehmen an der Gesamtentwicklung teil. Am geringsten ist der Zusammenhang mit »Tätigkeit« und »Element« in M. T.[1], im ersten Stadium. Nur indem Gefühl, Affekt, Begehren von der logischen Grundtätigkeit abhängen, diese wiederum mit dem Wollen in Verbindung gebracht werden, ist ein solcher zu erkennen. Der Elementenbegriff bleibt ohne Verknüpfung mit der Willenspsychologie. Im zweiten Stadium wird Tätigkeit zur Willenstätigkeit, zugleich tritt die physiologische Betrachtung in den Vordergrund. Dann im dritten Stadium, P. P.[2] bis P. P.[4], zeigt sich die zunehmende Betonung des Gefühls,

1) P. P.[5] III. 250.

während die physiologischen Erörterungen zurückstehen. Für das Wollen als fundamentale Tatsache und konstante Bedingung dem Gefühl gegenüber bleibt noch der durch die Apperzeptionslehre gegebene abstrakte Charakter. Mit dem Gr. verschwindet die Doppelstellung des Wollens. Die Willens- wie Apperzeptionsvorgänge werden jetzt Gefühlsverläufe. Der Elementenbegriff bemächtigt sich auch der Willensphänomene. Sie werden jetzt aus Gefühlselementen zusammengesetzte Gebilde. Auch das Tätigkeitsgefühl, da es doch offenbar zu den Gefühlen im Moment eines Willensaktes gehört, ist ein Gefühlselement. Das Problem der Entwicklung des Willens wird in M. T.[1] in heterogenetischem und erst, nachdem die Identifikation von Apperzeption und Wille vorgenommen ist, in P. P.[2] in autogenetischem Sinne entschieden.

Literatur.

1. Stadium: Vorlesungen über Menschen- und Tierseele (M. T.), 1. Aufl. 1863.
Beiträge zru Theorie der Sinneswahrnehmung (Th. S.) 1882.
2. Stadium: Grundzüge der physiologischen Psychologie (P. P.), 1. Aufl. 1874.
3. Stadium: P. P.[2] 1880.
»Zur Lehre vom Willen«, Ph. St. I. 1883.
Essays.[1] 1885.
Ethik, 1. Aufl. (E) 1886.
P. P.[3] 1887.
»Zur Lehre von den Gemütsbewegungen«, Ph. St. VI 1891.
E [2] 1892.
M. T.[2] 1892.
P. P.[4] 1893.
4. Stadium: Grundriß, 1. Aufl. (Gr.) 1896.
M. T.[3] 1897.
P. P.[5] 1902.
E.[3] 1903.
M. T.[4] 1906.
P. P.[6] 1908—1912.
E.[4] 1912.
Logik (L.).

(Aus dem Psychologischen Seminar der Universität Kiel.)

Die Invertierbarkeit wirklicher Objekte.

Von

J. Wittmann.

(Mit 1 Figur im Text.)

1. Kurzer geschichtlicher Rückblick.

Der Umstand, daß die Invertierbarkeit wirklicher Objekte erst in der neueren Zeit — nach Burmesters Angabe erwähnt Aguillonius 1613 zum erstenmal mit freiem Auge beobachtete Gestalttäuschungen — bekannt geworden ist, spricht wie die verwandte Tatsache, daß aus den bekanntesten Konturenzeichnungen auch heute noch immer Raumformen ersehen werden können, dafür, daß das Raumsehen in bezug auf die Möglichkeiten seiner faktischen Auswirkungen noch nicht genügend bekannt ist.

Von den in der älteren Literatur beschriebenen hierhergehörigen Beobachtungen, über die Burmester (Zeitschr. f. Psychol. Bd. XLI und L) berichtet, seien die wichtigsten kurz hervorgehoben.

Die von Aguillonius (1613) gemachte Beobachtung besteht darin, »daß an den Wänden hervorragender Gebäude und der Festungen aus der Ferne nicht selten Kugeln, die teils eingeschossen, teils künstlich eingefügt sind, konkav und die Höhlungen herausgefallener konvex erscheinen«.

Mehrfach hat man später z. B. schon 1669 und Jablot 1718 unter Mikroskopen und Lupen die Inversion von Geldstücken und dergleichen gesehen.

Öfters beschrieben finden wir das Umschlagen der mit freiem Blick gesehenen bewegten Flügel einer Windmühle. Nach Burmesters Angabe erwähnt Rob. Smith (1738) als erster dieses Phänomen. Unabhängig von ihm hat es dann erst wieder Sinsteden (1860) neu beschrieben. Hinweisend auf Sinsteden bespricht Rollmann (1868) dieses Phänomen. Dann finden wir es wieder bei Hering (1869) erwähnt.

Bemerkenswert erscheint, daß Rittenhouse 1780 die Umkehrung der mit freiem Blick durch eine Röhre betrachteten Fugen von Mauersteinen beschreibt.

Im Anschluß an die Beobachtungen von Brewster (1828—1857) wurde später sehr viel die Invertierbarkeit von Matrizen besprochen, so von Wheatstone (1842), Moser (1844), Schröder (1852, 1858), Oppel (1854—56), Hoppe (1881) u. a.

Wheatstone hat wohl als erster Invertierversuche an dem Drahtmodell eines Würfels gemacht (1838). Er beobachtete den Unterschied in der Erscheinungsweise des objektiven und inversen Würfels bezüglich der Persistenz der an ihnen gesehenen Sehdinge. Dem reihte Tourtual (1842) wertvolle Beobachtungen an, indem er Drahtmodelle von Pyramiden und Würfeln benutzte; auf sie komme ich weiter unten zurück. E. Mach hat wohl als erster (1866; 1868) die Invertierbarkeit wirklicher flächenhaft begrenzter Objekte, zunächst eines geknickten konvexen Blattes untersucht. 1868 berichtet er, daß er ein Haus, einen Turm, einen Regenschirm, ein Kästchen, ein Trinkglas, Drahtmodelle von Würfeln usw. invertieren kann.

Erst Burmester hat 1906 und 1909 (Zeitschr. f. Psychol. Bd. XLI und L) in systematischer und umfassender Weise die Invertierbarkeit wirklicher Objekte als besonderes Problem hervorgehoben und untersucht. Er benutzte ungeknickte und geknickte Blätter, Würfel, Doppelwürfel, das Modell einer Schröderschen Treppe, Drahtmodelle, positive und negative Gipsabgüsse, sowie Photographien von solchen. Er entwickelt eine durch sehr anschauliche Zeichnungen unterstützte mathematische Theorie zur Konstruktion der inversen Körper.

Erwähnt sei endlich noch Becher (1910), der in Anlehnung an Burmester dessen Beobachtungen an dem Modell einer Schröderschen Treppe bestätigt.

2. Die Invertierbarkeit wirklicher Objekte bei binokularer Betrachtung.

Allgemein wird die Annahme gemacht, daß die Invertierbarkeit wirklicher Objekte an monokulare Betrachtung gebunden sei. Doch sind die Beobachtungen, die man bisher zu dieser Frage gesammelt hat, keineswegs sehr zahlreich. Sie beschränken sich im wesentlichen auf folgende.

Tourtual bemerkte, daß die beiden von einem einzigen Objekt durch Verlegung des Fixationspunktes erzeugbaren Doppelbilder beliebig, entweder beide invers, oder nur das eine invers und gleichzeitig das andere dem Objekt entsprechend gesehen werden können.

v. Recklinghausen (1860) gelang es sodann, zwei gleich geformte Urschalen haploskopisch zu vereinigen und an dem gemeinschaftlichen Bilde die Inversion zu bewirken.

Nach ihm teilte E. Mach (1866) mit, daß er imstande sei, in einem stereoskopischen Bilde die Dächer eines Hauses erhaben und vertieft zu sehen. Doch kennt er die Invertierbarkeit wirklicher Objekte nur bei monokularer Fixation; immer wieder spricht er, so schon 1866, davon, daß dem monokularen Bilde eine unendliche Anzahl von Raumobjekten entsprächen. Dafür, daß gleichwohl nur sehr wenige wirklich gesehen werden, und zwar mit dem Charakter der vollen Objektivität, sucht Mach einen physiologischen Grund.

Helmholtz geht (Hb. d. Physiol. Optik 1896, S. 772), da, wo er von der Invertierbarkeit der Matrizen spricht, nicht prinzipiell auf die Frage ein, ob die Invertierbarkeit auch bei binokularem Sehen möglich sei; er bemerkt nur:

> »Sieht man mit beiden Augen gleichzeitig nach der Matrize hin, so schwindet in der Regel die Täuschung.«

Burmester hat wohl als erster erkannt, daß bei der Betrachtung zweier kongruenter im Stereoskop gleich gestellter Objektgebilde für jedes Auge ein »Truggebilde« erzeugt und daß dann erst diese »Truggebilde« zu einem einzigen Truggebilde vereinigt werden können. Auch spricht Burmester als erster davon, daß

> »in vereinzelten Fällen, bei einem besonders gestalteten Objektgebilde oder bei einem in größerer Entfernung vom Beschauer befindlichen Objektgebilde es möglich ist, das Truggebilde auch vermittels des binokularen Sehens wahrzunehmen (Zeitschr. f. Psychol. Bd. L. S. 325)«.

Auf dieses raumtheoretisch wichtigste Problem geht Burmester nicht weiter ein; auch bezeichnet er leider die von ihm gemeinten besonderen Fälle nicht näher; er beschränkt sich durchaus auf monokulare Fixation der Objekte.

Nach meinen Beobachtungen scheint die Invertierbarkeit wirklicher Objekte, nicht nur stereometrischer Gebilde und Modelle, auch bei binokularer Fixation und Betrachtung innerhalb weiter Grenzen möglich zu sein. Noch bevor ich Kenntnis von der Arbeit Burmesters und — durch diese vermittelt — von den erwähnten Beobachtungen Tourtuals und v. Recklinghausens hatte, war es mir gelungen, aus großer Nähe die rotierenden Kugeln eines Wattschen Regulators, einen Serviettenring, einen Löffel mit Stiel, eine Säule mit gewundenen Wülsten, ein Machsches konkaves bzw. konvexes Blatt, ein konkaves bzw. konvexes Dreikant verschiedener Dimension binokular zu invertieren. Später gelang mir dieses auch u. a. an einer vor mir auf dem Tische stehenden Zigarrenkiste und an einem auf dem Tische liegenden geschlossenen dicken Buche. Ebenso

war es mir schon früher gelungen, zwei zylindrische Serviettenringe bei Divergenz der Blicklinien zunächst einzeln zu invertieren, und dann erst die inversen Bilder zur Deckung zu bringen.

Bei der Betrachtung eines einzelnen Serviettenringes gelang mir die Inversion zunächst nur bei monokularem Sehen; dann aber auch bei binokularem Sehen, als ich den Fixationspunkt in größere Tiefe hinter den Serviettenring verlegte. Die entstehenden Doppelbilder invertierte ich einzeln. Nach einiger Übung gelang es, die inversen Doppelbilder gedeckt zu sehen, und somit bei beliebiger Fixation irgendeines Punktes des Ringes diesen invers zu sehen.

Als einen besonders merkwürdigen Fall, in dem ich wochenlang einen ausgedehnten wirklichen Körper nie anders als in seiner Inversion gesehen habe, möchte ich folgenden erwähnen. Eine flämische Säule mit gewundenen Wülsten auf meinem Balkon sah ich nämlich immer nur invers als Säule mit scharfkantigen Hohlkehlen. Erst als ich einmal zufälligerweise die Säule berührte und mit dem Finger die scharfen Kanten entlang gleiten wollte, entdeckte ich zu meinem Erstaunen meinen bisherigen Irrtum. — Bei Versuchen mit Schülern an der Wundtschen Ringfigur teilte mir ein Schüler spontan mit, daß er in der Lage sei, die Brille, die ich trug, oder die kegelartigen Schirme um die Gaslampen im Klassenzimmer invers zu sehen.

In der Inversion erscheint der zylindrische Serviettenring als eine nach der Tiefe sich erweiternde Röhre. Die Erscheinung kann beliebig lange festgehalten und der fixierende Blick, in Übereinstimmung mit der ähnlichen Beobachtung von Burmester für den Fall monokularer Fixation, beliebig über den Gegenstand bewegt werden.

Als besonders geeignet für derartige Untersuchungen erwiesen sich Dreikantmodelle aus weißer Pappe, mit quadratischen Seitenflächen. Ich benutzte deren vier, mit den Kantenlängen 8 cm, 16 cm, 21 cm, 47 cm, die ich im folgenden gelegentlich als Dreikant Nr. 1, 2, 3 und 4 bezeichne.

Wollen wir binokular eines dieser Dreikante (konvex oder konkav) invertieren, so ist es vorteilhaft, aber durchaus nicht etwa notwendig, die Ecke, in der die drei Seitenflächen zusammenstoßen, zu fixieren. In diesem Falle lassen sich alle Flächen und Kanten am besten gleichzeitig übersehen. In absolutem Gegensatz zu der Wundtschen Theorie von der Bedeutung des Fixationspunktes und der Blickbewegungen geht nun — schon Becher hat diesen Widerspruch bemerkt — bei Fixation des konvexen Dreikantes jener fixierte Eckpunkt in der Inversion mit einer anschaulich gegebenen Scheinbewegung in die Tiefe; Blickbewegungen entlang der objektiv in die Tiefe

gehenden Kanten verhindern weder den Eintritt dieser Inversionsbewegung noch das Fortbestehen des inversen Körpers. Gerade bezüglich der Inversion wirklicher Objekte versagen also die Wundtsche Theorie und alle ihr verwandten Theorien vollständig.

Es erhebt sich nun die Frage, ob im Falle binokularer Fixation und Auffassung des inversen Gegenstandes es sich tatsächlich um eine binokulare Erfassung des Gegenstandes handelt, oder ob nicht doch nur eine einseitige Bevorzugung eines der Doppelbilder vorliegt. Beim gewöhnlichen Sehen des objektiven konvexen Dreikantes und bei Fixation der Ecke übersehen wir die Doppelbilder vollständig. Die sehr verschiedenen Formen, in denen z. B. das wirkliche Dreikant Nr. 3 aus nächster Nähe, aus einem Abstand von 50 cm etwa, von jedem einzelnen Auge gesehen wird, werden nicht bemerkt. Wohl aber machen sie sich bei dem inversen Körper bemerkbar. Wird die Ecke fixiert, so wird die äußere Umrandung des inversen Körpers im allgemeinen mit unklaren Konturen gesehen. Die Doppelbilder überlagern sich, um nur gelegentlich im Wettstreit einzeln und dann auch ganz klar hervorzutreten. Da ich schon früher bei stereoskopischen Versuchen feststellte, daß bei mir das von dem rechten Auge gesehene Bild vor dem des linken Auges den Vorzug erlangen konnte, so liegt die Frage nahe, ob es sich nicht auch im gegenwärtigen Falle — sei es vorzüglich oder ausschließlich — nur um ein Sehen der Inversion des dem rechten Auge zugehörigen Bildes handle. Plötzliche Verdeckungen eines der Augen ergaben, daß stets für beide Augen zugleich das inverse Bild vorhanden war. Doch hatte bei mir das rechte Bild unverkennbar ein gewisses Übergewicht über das linke. Daß dieses aber doch nicht ganz unterdrückt bzw. übersehen wurde, geht aus folgender Beobachtung hervor, die mit der beim stereoskopischen Sehen gemachten zusammenstimmt. Es kann sich nämlich der Wettstreit zwischen den beiden inversen Doppelbildern in zweifacher Weise kundgeben: einerseits wird abwechselnd nur das einem einzigen Auge zugehörige inverse Doppelbild gesehen, andererseits wird ebenfalls ein einziges Bild gesehen, das aber keinem der beiden Doppelbilder vollständig entspricht. Dieses letztere besitzt bei mir eine gewisse Labilität mit der Neigung, in die Lage des rechtsäugigen Doppelbildes überzugehen. Es werden hierbei also innere Scheinbewegungen des inversen binokular gesehenen Körpers wahrgenommen. Diese treten besonders eindringlich hervor, wenn mehr die äußere Umrandung des Objektes beachtet wird; die Mittellage, in der die inverse innere Ecke gesehen wird, erscheint labil.

Versuche an zwei objektiven (kongruenten) Dreikanten, die durch blaue bzw. rote Kreise bzw. Punkte gekennzeichnet waren und haploskopisch vereinigt wurden, ohne daß sie sich hierbei zu den Blicklinien in genau kongruenter Lage befanden, führten zu demselben Ergebnis. In jener Mittellage wurden die dem linksäugigen Bilde zugehörigen roten Punkte im Innern der dem rechtsäugigen Bilde zugehörigen blauen Kreise ruhend gesehen.

Besonders bei Objekten in größeren Entfernungen von mehreren Metern, vor allem auch bei ihren Spiegelbildern gelingt die Inversion bei binokularer Betrachtung in solcher Sinnenfälligkeit, daß es bisweilen fast unmöglich ist zu entscheiden, welches Objekt das wirkliche und welches das inverse ist. Auch wird hierbei kaum mehr ein Wettstreit der inversen Doppelbilder gesehen.

Vielleicht sind die vorstehenden Versuche noch nicht entscheidend genug zur Beantwortung der Frage, ob und inwieweit es sich hierbei tatsächlich um ein binokulares Sehen handelte. Jedenfalls liegt hier ein bedeutsames bisher wenig beachtetes raumpsychologisches Problem vor.

3. Veränderung und Erhaltung der Formverhältnisse bei der Inversion wirklicher Objekte. Kritik der Theorie von Burmester.

Wenn ich nun zur genaueren Analyse des Invertierens wirklicher Objekte übergehe, so möchte ich das tun an der Hand einer Kritik der Theorie von Burmester. Zwar hatte ich, wie schon oben erwähnt, die wesentlichen Beobachtungen schon vor Kenntnis der Burmesterschen Arbeit gesammelt. Vielleicht darf ich dies als einen glücklichen Umstand bezeichnen, da ich auf diese Weise in Unabhängigkeit von der an sich abgeschlossenen Arbeit Burmesters mich ohne Voreingenommenheit ausschließlich an die Phänomene halten konnte. In wesentlichen Punkten widersprechen meine Beobachtungen denen von Burmester, womit ich aber nichts Absprechendes gegen die sehr schöne Arbeit Burmesters an sich gesagt haben will. Im Gegenteil verdient diese unter allen zu dieser Frage vorliegenden Arbeiten in erster Linie Beachtung. Deshalb möchte ich sie gerade in den Mittelpunkt meiner weiteren Betrachtung stellen.

Burmester ist geleitet durch die Vorstellung, daß zwischen den objektiven Gebilden und den subjektiven »Truggebilden« — wie er die inversen Formen nennt — eine eindeutige mathematisch formulierbare Verwandtschaft bestehe; diese aufzufinden ist sein Bestreben. Er gelangt zu einer »involutorischen reliefperspektivischen Theorie der Gestalttäuschungen« (Bd. L, S. 243), von der er sagt:

»Diese Theorie vermag jedoch nur die Gestaltung der Truggebilde zu erklären; aber sie fördert damit die tiefere Einsicht in das Wesen dieser Erscheinungen.«

Das Ideal, das Burmester vorschwebt, ist das Ideal des Naturforschers bezüglich des Zusammenhangs der Naturerscheinungen; das Ideal des Psychologen bezüglich der ganz anders gearteten psychischen Erscheinungen dürfte es aber nicht sein. Diesem muß es zunächst ausschließlich auf die Beschreibung der Erscheinungen ankommen. Ein solches Ziel schwebt Burmester scheinbar auch vor, wenn er am Schluß seiner Arbeit Rob. Mayer sagen läßt:

»Die wichtigste, um nicht zu sagen, einzige Regel für die echte Naturforschung ist die: eingedenk zu bleiben, daß es unsere Aufgabe ist, die Erscheinungen kennen zu lernen, bevor wir nach Erklärungen suchen, oder nach höheren Ursachen fragen mögen.«

Allein Rob. Mayer fährt in seiner berühmten Abhandlung »Bemerkungen über das mechanische Äquivalent der Wärme 1850« fort:

»Ist einmal eine Tatsache nach allen Seiten hin bekannt, so ist sie eben damit erklärt, und die Aufgabe der Wissenschaft ist gelöst.«

Was aber Rob. Mayer mit der Wendung »nach allen Seiten hin bekannt« meint, führt er weiter unten näher aus, wenn er sagt:

»Die Regel, nach welcher verfahren werden mußte, um die Fundamente der Naturkunde in der denbkar kürzesten Zeit zu legen, läßt sich in wenige Worte fassen. Es müssen nämlich die nächstliegenden und häufigsten Naturerscheinungen mittels der Sinneswerkzeuge einer sorgfältigen Untersuchung unterzogen werden, die so lange fortzuführen ist, bis aus ihr Größenbestimmungen, die sich durch Zahlen ausdrücken lassen, hervorgegangen sind.

Diese Zahlen sind die gesuchten Fundamente einer exakten Naturforschung.«

In derselben Abhandlung sagt auch Rob. Mayer:

»‚Mit eitler Rede wird hier nichts geschafft.‘ Zahlen waren es, die man suchte, und Zahlen, die man fand.«

In diesem Sinne eines Strebens nach zahlenmäßiger Erfassung des Zusammenhanges der Naturerscheinungen versteht also Rob. Mayer in der von Burmester zitierten Stelle das »die Erscheinung kennen lernen«, und in demselben — später von Kirchhoff und Mach vertretenen — Sinne trat Burmester an die in Frage stehenden Phänomene heran. Auch für ihn läuft das »die Erscheinungen kennen

lernen« unmittelbar darauf hinaus, den Zusammenhang der Erscheinungen zahlenmäßig zu erfassen. Nur handelt es sich hier nicht um Naturerscheinungen, für welche jene Mayersche Forderung durchaus berechtigt ist, sondern um psychische Phänomene, für die es von vornherein nicht ausgemacht ist, ob zwischen ihnen mathematische Relationen überhaupt aufstellbar sind. Will man der besonderen Natur der in Frage stehenden Erscheinungen gerecht werden, so darf man zunächst nicht in realistischer Orientierung die invertierten Objekte als Truggebilde oder Gestalttäuschungen den wirklichen Objekten gegenüberstellen. Ebensowenig darf man in konstruktiver Weise den »unendlichen Raum« — der zunächst überhaupt nicht als Phänomen gegeben ist, — in einen Objektraum und Trugraum trennen, da es nicht bekannt ist, in welcher Weise Objektgebilde und »Truggebilde« zusammenhängen und auseinander hervorgehen. Offenbar handelt es sich bei der von Burmester gegebenen involutorischen reliefperspektivischen Theorie der Gestalttäuschungen um einen Versuch, psychische Erscheinungen in mathematischer Weise zu beschreiben, wie er in analoger Weise ebenfalls auf realistischer Grundlage heute von Koffka für die Bewegungserscheinungen angestrebt wird.

Der Hauptsatz der Theorie der geometrisch-optischen Gestalttäuschungen von Burmester lautet:

> »Bei den geometrisch-optischen Gestalttäuschungen stehen die entsprechenden Objektgebilde und Truggebilde in der Beziehung der involutorischen Reliefperspektive, bei welcher der Augdrehpunkt der Gesichtspunkt und die Neutralebene die selbstentsprechende Ebene ist« (Bd. XLI, S. 334).

Die hiermit ausgesprochene, rein mathematisch genommen, sehr interessante Theorie hat zur Voraussetzung, daß zunächst jede Objektgerade bei der Inversion in eine Gerade, jede Objektebene in eine Ebene übergehe, daß insbesondere zwischen den Sehdingen des Objektgebildes und des »Truggebildes« eine involutorische Beziehung bestehe. Letzteres sucht Burmester auf dem Wege der Empirie festzustellen, ein Weg, den ich angesichts der großen Unbestimmtheit, mit der das monokular gesehene inverse Gebilde in der Tiefe lokalisiert wird, an sich für ungangbar halte. Allein schon jene erste wichtigste Voraussetzung ist nicht erfüllt; weder gehen bei der Inversion Geraden wieder in Geraden noch Ebenen wieder in Ebenen über. Denn bei der Inversion können nicht nur einzelne Objektpunkte — dies außerdem in größerer Anzahl als Burmester annimmt —, sondern ganze Ebenen bzw. Teile von ihnen in ihrer alten Persistenz mehr oder weniger erhalten bleiben. Zugleich finden wir

auch hier wieder das Zustandekommen der einen oder anderen Erscheinung vorzüglich von der Art der Auffassung, der Zuwendung der Beachtung abhängig.

Unter den vielen subtilen Beobachtungen Burmesters findet sich (Bd. L, S. 230) eine, die leicht für seine Theorie hätte verhängnisvoll werden können. Er beobachtete nämlich, daß bei einem ruhenden konkaven Objektwürfel, dessen Flächen durch zu den Kanten parallele Linien in je 100 quadratische Felder geteilt waren, die Seitenflächen des konvexen Trugwürfels

> »merkwürdigerweise in der Nähe der fernsten Eckpunkte, wo die verzerrten Quadrate sich vergrößern, schwach konkav gebogen, und mit diesen Seitenflächen auch die Truglinien, die den Parallelen entsprechen und also innerhalb der betreffenden durch den Gesichtspunkt gehenden Ebenen liegen«.

Diese Konkavität der Trugflächen hat Burmester gewiß überrascht; leider sucht er sich durch ein reflexionspsychologisches Argument aus der Verlegenheit zu helfen, wenn er sagt:

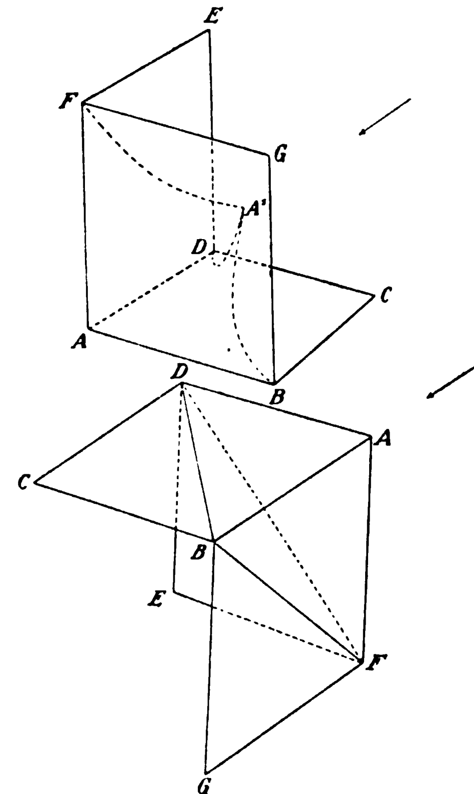
> »Diese neue Täuschung, bei der die Trugflächen mit den auf ihnen befindlichen Truglinien konkav erscheinen, wird sicher (?) dadurch verursacht, daß die verzerrt erscheinenden Quadrate sich auf den Trugflächen mit ihren scheinbaren Entfernungen von dem Gesichtspunkt widernatürlich vergrößern, während die Bilder dieser Quadrate in der natürlichen Perspektive sich mit der Entfernung von dem Auge verkleinern.«

Burmester will also das Phänomen aus einer Urteilstäuschung erklären. Allein so sicher, wie er kurzweg meint, ist seine Annahme nicht. Auch sollte man gerade bei den in Frage stehenden Phänomenen nichts aus einer »widernatürlichen« Vergrößerung schließen, da man von demselben Standpunkte aus die inversen Gebilde überhaupt als widernatürliche bezeichnen müßte. Hier handelt es sich zunächst lediglich um Phänomene, und die sind alle gleich natürlich; deshalb sollte man auch nicht, wie das schon Mach getan hat, von Verzerrungen u. dgl. an den inversen Gebilden sprechen. Tut man das, so mißt man die inversen Gebilde stets an den Objektgebilden. Das ist aber nicht angängig, da jene rein erscheinungsmäßig als durchaus selbständige individuelle Gebilde anzusehen sind, bei deren Anschauung man keinerlei Erinnerung an die Objektgebilde besitzt, wenigstens nicht zu besitzen braucht.

Burmester findet die Konkavität der Linien und Seitenflächen auch bei der Inversion eines entsprechenden konvexen Objektwürfels. Er schenkt der obigen Argumentation um so mehr Ver-

trauen, als er findet, daß ohne die Quadrate die Trugflächen nicht gebogen erscheinen.

Dem kann ich nicht beistimmen; ich beobachtete — und nicht ich allein —, schon ehe ich diesen Passus in Burmesters Arbeit kannte, auch bei leeren Flächen konkaver wie konvexer Objektwürfel verschiedener Dimension jene Konkavität absolut einwandfrei. In allen folgenden Versuchen lag bei monokularer Betrachtung die Hauptblicklinie, bei binokularer Betrachtung die mittlere Blicklinie zunächst stets in der von der Ecke A ausgehenden Würfeldiagonale. Ebenso lag eine Fläche des jeweiligen Dreikants ($A\ B\ C\ D$) zunächst stets horizontal.



Bei dem kleinsten Dreikant Nr. 1 (konkav) ist die Konkavität der Seitenflächen in dem Falle, daß der Unterstützungspunkt unsichtbar ist, sehr gering; bei binokularer Betrachtung scheint sie größer zu sein; in diesem Falle wird deutlich gesehen, wie die fixierte Ecke A langsam nach vorn geht; doch geht sie nicht so weit nach vorn wie bei monokularer Betrachtung; das inverse Gebilde besitzt eine weniger tiefe Plastik; es ist abgeflachter.

Liegt dieses Dreikant auf einer weißen Fläche auf, so ist bei rechts- bzw. linksmonokularer und bei binokularer Betrachtung die Konkavität beträchtlich größer. Die untere Fläche scheint in ihrer vorderen Hälfte sogar ganz in ihrer alten Lage persistent zu verharren. Die Punkte B, C, D bleiben »trugfrei«. Die beiden Seitenflächen erscheinen ebenfalls, wenn auch nicht so stark konkav gekrümmt. Auch hier können die Punkte E, G und ihre Umgebung mehr oder weniger persistent gesehen werden. Der Punkt F wird »trugfrei« gesehen. Erhebt sich der fixierende Blick von A aus die vertikale Kante A—F entlang, so scheint die überaus starke Konkavität der unteren Fläche abzunehmen. Gleichzeitig scheint der inverse Punkt A_1

weiter nach vorn zu gehen. Umgekehrt nimmt die Konkavität der unteren Fläche wieder zu, wenn der Fixationspunkt fortgesetzt tiefer bis etwa in die Mitte der unteren Fläche verlegt wird.

Sehr viel deutlicher tritt die Konkavität der Seitenflächen bei ausgedehnteren Objektwürfeln hervor. Wird z. B. das Dreikant Nr. 3 bei rechtsmonokularer Fixation der Ecke A, einem Abstand von etwa 80 cm bei der Ecke B frei in der Luft gehalten (die Fläche $A\,B\,C\,D$ in horizontaler Lage), so wird gesehen, daß A langsam nach vorn geht; zunächst invertieren sich die Flächen nur teilweise in der Nähe von A; sie erscheinen stark gekrümmt, besonders die untere Fläche. A geht langsam weiter nach vorn, aber noch in der Endlage A_1 erscheinen die drei Flächen, die untere am meisten konkav gekrümmt. Die Konkavität einer Fläche tritt am deutlichsten hervor, wenn die betreffende Fläche etwa in ihrer Mitte besonders beachtet wird; in der Gegend der Diagonalen $B\,D$, $F\,D$ und $F\,B$ scheinen die Flächen am meisten gekrümmt zu sein.

Bei binokularer Betrachtung und Fixation der Mitte der Kante A—F oder der Mitte der Fläche $A\,B\,C\,D$ tritt die Ecke A langsam hervor; sie scheint aber nicht so weit nach vorn zu gehen wie bei monokularer Betrachtung. In der Ecke A_1 wird fortgesetzt Bewegung gesehen. Wird der Fixationspunkt von A aus auf der Kante A—F in die Höhe verlegt, so scheint A_1 weiter nach vorn zu gehen und umgekehrt.

Liegt dieses Dreikant auf dem Tische, so bleiben die Punkte B, C, D und F persistent, also »trugfrei«. Auch bei Seitwärtsbewegung des Kopfes bleiben die genannten Punkte persistent; dies hat besonders in der äußerst stark gekrümmten Fläche $A\,B\,C\,D$ eigentümliche Dehnungsbewegungen zur Folge.

Am auffallendsten ist die Konkavität der Seitenflächen bei Dreikant Nr. 4; hier bleiben fast die äußeren Hälften der Seitenflächen persistent.

Mit wachsender Entfernung des Dreikantes von dem Beobachter nimmt bei allen Dreikanten die Konkavität der Seitenflächen ab, bei den kleineren leichter übersehbaren schneller als bei den größeren. Bei Nr. 4 werden die Seitenflächen erst in einer Entfernung von mehreren Metern als eben gesehen.

In zweifacher Hinsicht weichen die vorstehenden Beobachtungen von denen Burmesters ab. Erstens wird der inverse Körper durchaus nicht in eindeutiger Gestalt gesehen; vielmehr wird eine Inversionsbewegung, die oft sogar als ein »Springen« der Ecke A beschrieben wird, von vielen Beobachtern als anschaulich verfolgbar

angegeben. Die Tiefenlage der Ecke A_1 ist eine schwankende. Diese Beobachtungen stimmen mit den von Tourtual an skelettförmigen Pyramiden gemachten überein. Nach Burmester gibt Tourtual an:

»Die hohle skelettförmige Pyramide könne weniger vertieft, sogar eben, dann flach erhaben und vollständig erhaben erscheinen, aber die Hervorbringung dieser Mittelphasen erfordere eine mehr als gewöhnliche Übung der Vorstellungskraft in dieser Art Versuchen.«

Burmester bezweifelt dies (Bd. L, S. 265); denn weder er noch andere hätten die Truggebilde in einer solchen Mehrdeutigkeit jemals gesehen.

Ich kann nur die Beobachtungen von Tourtual bestätigen. Ja, es ist mir öfters begegnet, daß ich einerseits alle drei Seitenflächen bei ihrer Inversion in einer einzigen Ebene liegen sah, daß ich andererseits nur die beiden vertikalen Flächen an dem Inversionsprozeß teilnehmen, die untere horizontale Fläche aber in ihrer objektiven Persistenz beharren sah; jene beiden Flächen habe ich dann wie ein Machsches Blatt in allen Neigungen zueinander, auch in einer einzigen Ebene liegend gesehen. Es ist klar, daß diesen Erscheinungen die Theorie der involutorischen Reliefperspektive von Burmester nicht gerecht werden kann.

Zweitens wird den geschilderten Versuchen gemäß beobachtet, daß nicht nur einzelne Punkte, sondern auch ganze Flächenteile entweder absolut oder angenähert in ihrer objektiven Persistenz beharren, also nicht an der Inversion teilnehmen. Daraus entspringt dann die auch von Burmester beobachtete aber irrig erklärte Erscheinung der Konkavität der Seitenflächen. Auch dieser Erscheinung, an deren Tatsächlichkeit kein Zweifel möglich ist, kann die Burmestersche Theorie nicht gerecht werden. Gerade diese Erscheinung läßt einen engen Zusammenhang zwischen dem Vorgang der Inversion und der subjektiven Beachtung des Objektgebildes erkennen. Denn es ist festzustellen, daß mit zunehmender Übersehbarkeit — also bei kleinen Objekten in normaler Entfernung oder bei großen Objekten in entsprechend größerer Entfernung — die Inversion der Flächen und demnach das Verschwinden ihrer Konkavität, eine mehr oder weniger vollkommene ist.

Da die äußeren bei den Ecken C, E, G liegenden Partien der Seitenflächen bis in die Gegend der nicht gezeichneten Diagonalen B—D, D—F, F—B mehr oder weniger persistent gesehen wurden (dies bei konkavem Objektdreikant), da sich die Konkavität der inversen Seitenflächen hauptsächlich in der Gegend jener Diagonalen befand, so lag es nahe, durch wirkliches Auszeichnen jener Diagonalen

für die Auffassung eine deutliche Trennung der inneren Dreikantpartien von den äußeren zu bewirken. Die Ergebnisse waren überraschend. Je nach Richtung der Aufmerksamkeit war es nunmehr möglich, statt der bisherigen zwei nunmehr vier prinzipiell verschiedene Raumgebilde in voller Plastik zu sehen. Die Versuche wurden an dem ohne sichtbare Unterstützung gehaltenen Dreikant Nr. 3 gemacht.

Folgende vier verschiedene Raumauffassungen sind nunmehr möglich:

1) Es wird das objektive Dreikant gesehen.
2) Es werden die drei Seitenflächen in der bisher beschriebenen totalen Inversion (je nachdem mit oder ohne Konkavität) gesehen (totale Inversion).
3) Es werden nur die drei Dreiecke *BCD*, *DEF*, *FGB* in ihrer objektiven Persistenz gesehen; die durch die Punkte *D*, *F*, *B*, *A* bestimmte konkave Pyramide wird invertiert. Erster Fall einer partiellen Inversion.
4) Es wird die ebengenannte Pyramide ihrerseits in ihrer objektiven Persistenz, die drei äußeren Dreiecke aber werden invertiert gesehen. Zweiter Fall einer partiellen Inversion.

Auch bei dem konvexen Dreikant, auf dessen Außenseiten jene Diagonalen gezeichnet sind, werden in entsprechender Weise vier verschiedene Raumformen gesehen. Daß in beiden Fällen tatsächlich die jeweils angegebenen Objektteile invers gesehen werden, läßt sich leicht durch eine Bewegung des Kopfes während der Beobachtung feststellen; denn, wie schon Wheatstone beobachtet hat, vollführen die invertierten Objekte bei Verschiebung des Auges seltsame Bewegungen, während die nicht invertierten Objekte gleichsam in absoluter Persistenz verharren.

Die vorstehend unterschiedenen Invertierungen lassen sich ebenso leicht binokular wie monokular ausführen; ich selbst bevorzuge allerdings das binokulare Sehen. Bei dem konvexen Dreikant gelingen mir die Invertierungen schneller und mit andauernderem Erfolg als bei dem konkaven Dreikant. Tourtual bemerkte demgegenüber, »daß bei der Pyramide die hohle Form leichter erhaben als die erhabene hohl gesehen werde«. Hier dürfte es sich wohl nur um unwesentliche Unterschiede handeln.

Es ist nun nicht leicht, die besonderen Bedingungen der oben unterschiedenen vier Raumauffassungsformen genau umschrieben anzugeben. Jedenfalls passen diese Möglichkeiten partieller mehrdeutiger Inversion durchaus nicht in die Theorie von Burmester.

Denn nach dieser dürfte es nicht möglich sein, bald die ganzen Flächen, bald nur den einen oder den anderen ihrer Teile zu invertieren. Allein die Verhältnisse gestalten sich dadurch noch viel verwickelter, daß zwischen den unterschiedenen vier Formen bei einem konkaven oder konvexen Dreikant noch die mannigfaltigsten Mischformen gesehen werden können.

So können bei dem konvexen Dreikant sehr bequem nur die zwei Dreiecke *D E F* und *B C D* persistent, alles übrige aber invertiert gesehen werden. Oder es kann sein, daß zunächst auch das dritte Dreieck *B F G* persistent gesehen wird, daß es sich aber nachträglich invertiert und mit der Pyramidenseite *A B F* mehr oder weniger in einer Ebene zu liegen kommt. Oder es kann das ganze Dreikant mit Ausnahme einer einzigen der äußeren Dreiecksflächen invertiert werden.

In ähnlicher Weise lassen sich die interessantesten Mischformen und Übergänge von einer Form zur anderen wahrnehmen. Wenn es mir auch sicher erscheint, daß das Zustandekommen der einzelnen Formen wesentlich durch die besondere Art der Beachtung bzw. Nichtbeachtung z. B. der Diagonalen bedingt ist, so ist es doch sehr schwierig, die jeweilige besondere Funktion der Beachtung genau zu analysieren; dies vor allem deshalb, weil der Entstehungsprozeß einer Form sehr schnell verläuft und weil nach Ablauf desselben sich die Aufmerksamkeit in beliebiger Weise den inversen oder persistenten Sehdingen oder beiden zugleich zuwenden kann, ohne daß dadurch die betreffende Raumanschauung gestört werden müßte. Es können z. B. die Knickkanten *B D*, *D F* und *F B* binokular scharf ins Auge gefaßt werden, die Neigungen der an ihnen scheinbar zusammenstoßenden Ebenen besonders beachtet werden usw., ohne daß dadurch der jeweilige Eindruck beeinflußt würde. Die äußere Umgebung scheint auch keinen bestimmenden Einfluß auf das Eintreten einer besonderen Raumform zu haben. So kann das Dreikant bei dem Punkte *G* frei in der Luft mit sichtbarer Hand gehalten und entweder total oder partiell bis auf das persistent gesehene Dreieck *B F G* invertiert werden. Die die Fläche berührende Hand hat bei einiger Übung im Invertieren so gut wie keinen hemmenden Einfluß.

Auf eine sehr seltsame Erscheinung sei in diesem Zusammenhang schon an dieser Stelle hingewiesen, obwohl sie zu den erst im nächsten Kapitel zu besprechenden Farb- und Schattenerscheinungen an invertierten Körpern gehört. Befindet sich nämlich eine der mit einer Diagonalen versehenen Seitenflächen in — am besten etwas tieferem — Selbstschatten, so verschwindet bekanntlich bei ihrer Inversion der Eindruck des Beschattetseins vollkommen: die inverse Fläche er-

scheint in homogenem Oberflächengrau. Sie noch als beschattet auffassen zu wollen, ist schlechterdings unmöglich. Liegt auf der beschatteten Fläche überdies ein bräunlicher oder rötlicher, wenn auch sehr schwacher Reflex von dem Tisch oder Teppich, auf welchen das Dreikant gestellt ist, so erscheint die invertierte Fläche in einer satten bräunlichen Oberflächenfarbe. Nimmt nun aber nicht die ganze beschattete Fläche, sondern nur das innere Pyramidendreieck an der Inversion teil, so wird auch nur das inverse Dreieck mit jenem Oberflächengrau bzw. mit jener Oberflächenfarbe bedeckt, das anstoßende persistente Dreieck aber nach wie vor als beschattet gesehen. Durch Kontrast kann dieses letztere Dreieck noch heller erscheinen. Selbst genaueste Fixation z. B. der Trennungskante beider Dreiecke hebt den Unterschied in der Erscheinungsweise derselben nicht auf. Bei zu hellem oder zu dunklem starken Schatten wird die höchst merkwürdige Erscheinung schwerer wahrgenommen.

In den bisher betrachteten Fällen war die Mehrdeutigkeit der Erscheinungsweise eines konvexen oder konkaven Dreikants objektiv allein durch die auf den Seitenflächen gezeichneten Diagonalen bedingt. Aber auch durch weitere wirkliche Ebenen kann sie bewirkt werden, wofür ich ein Beispiel anführe.

Bringt man in dem konkaven Dreikant noch eine vierte den übrigen Seitenflächen gleiche, um die Kante *A—F* drehbare Fläche an, so sind unter anderem folgende zwei Invertiermöglichkeiten vorhanden. Entweder beachtet man die ursprünglichen Dreikantflächen gleichmäßig; so invertieren sie sich in gewohnter Weise; die vierte Fläche wird dabei nicht invertiert. Dreht man nun das Dreikant in sich, so vollführen die inversen Flächen bezüglich der vierten Fläche die seltsamsten Bewegungen. Man kann aber auch ebensogut den Eindruck haben, daß sich die vierte Fläche bezüglich der übrigen bewege; gleich einer Flosse scheint sie sich bald mehr nach der einen, bald mehr nach der anderen Seite zu legen.

Faßt man aber den konkaven Keil zwischen der vierten Fläche und einer der vertikalen Seitenflächen für sich gesondert ins Auge, so wird dieser zu einem konvexen Keil invertiert, während die andere vertikale und die horizontale Seitenfläche nach wie vor persistent gesehen werden; Bewegung des Dreikants ändert daran nichts.

Das Sehen sämtlicher bisher besprochenen Inversionserscheinungen ist weitgehender Übung fähig. Wie bei dem Sehen von Scheinkörpern auf Grund von Konturenzeichnungen genügt auch hier sehr häufig allein das Bewußtsein, daß es überhaupt möglich ist, eine bestimmte inverse Raumform zu sehen, um fast sofort auch die betreffende

Raumform wirklich sehen zu können. So sah eine Vp. (Dr. Sch.), die von der Invertierbarkeit wirklicher Objekte keine Kenntnis hatte, bei der einfachen Aufforderung, das konvexe Dreikant aufmerksam (monokular) zu betrachten, selbst nach längerer Beobachtung spontan absolut nichts von einer Inversion; auf die Frage aber, ob sie nicht die oben S. 81 Nr. 3 beschriebene inverse Form sehen könne, sah sie diese fast sofort, und mit einemmal konnte sie spontan eine Fülle weiterer inverser Raumformen sehen. Diese Vp. gab auch spontan die von Burmester bestrittene Konkavität der total invertierten Seitenflächen wie auch die der partiell invertierten Pyramidenflächen an.

Auffallend leicht ist es, die inversen Formen zu sehen, wenn man nicht unmittelbar das Objekt selbst, sondern sein in einem Spiegel zu sehendes Spiegelbild besieht. Hier hat man zugleich die Möglichkeit, die Formveränderungen mit zunehmender Entfernung des Objektes bequem zu verfolgen. Es zeigt sich, daß mit der Größe des Objektes auch die Entfernung des Spiegelbildes bis zu mehreren Metern zunehmen muß, damit Ebenen wieder in Ebenen übergehen und rechte Winkel wieder annähernd als rechte Winkel gesehen werden, sofern an dem objektiven rechtwinkligen Dreikant selbst rechte Winkel gesehen werden. Aus normaler Entfernung von etwa 50 cm werden nämlich auch an einem objektiven Dreikant von der Größe des Dreikants Nr. 3 durchaus keine rechte Winkel gesehen.

4. Veränderung der Farb- und Helligkeitsverhältnisse bei der Inversion wirklicher Objekte.

Nicht weniger bemerkenswert als die Veränderung der Formverhältnisse wirklicher Objekte ist die mit der Inversion zugleich sich vollziehende Veränderung in ihrer qualitativen Erscheinungsweise.

Schröder hat zuerst die »verklärte« Beleuchtung beobachtet, in der objektiv beleuchtete Flächen nach der Inversion erscheinen. Nicht aber hat er nach der Angabe Burmesters die höchst auffälligen Veränderungen beschatteter Flächen gesehen.

Mach ist die veränderte Erscheinungsweise der beleuchteten und beschatteten Flächen nicht entgangen:

> »Das Licht und der Schatten erscheint viel heller bzw. dunkler wie dick mit grellen Farben aufgetragen. Licht und Schatten sind nun unmotiviert; sie passen nicht mehr zur Körperform und werden viel auffallender« (Pop. wissensch. Vorl. 4. Aufl. 1910. S. 92).

An anderer Stelle sagt Mach (An. d. Empf. 1906. S. 172):

»(es) erscheinen Licht und Schatten wie mit Deckfarben darauf gemalt.«

Auffällig ist es, daß Burmester diese Angaben Machs in seiner sonst so sorgfältigen Charakteristik der älteren Literatur nicht mitteilt. Sie dürften jedenfalls bezüglich der Erscheinungsweise beschatteter Flächen zutreffender sein als die nach Mach erst wieder von Burmester selbst gegebene Beschreibung:

»Bei geeigneter Beleuchtung eines Objektgebildes erscheint an dem Truggebilde das Hellbeleuchtete in einem auffälligen seltsamen Glanz, und der Selbstschatten sowie der Schlagschatten in einem unbeschreiblichen eigenartigen Schimmer.«

Beide Arten der Beschreibung, sowohl die von Mach wie die von Burmester kann ich nicht als ganz zutreffend bezeichnen. Der Eindruck hell beleuchteter Flächen ist nach der Inversion nicht der, als wäre das Licht »dick mit grellen Farben aufgetragen«. Wohl erscheinen sie beträchtlich heller; aber weder in seltsamem Glanz, wie Burmester angibt, noch hell bemalt, wie Mach sagt, erscheinen sie, sondern als hell leuchtend. Sie erscheinen unter Umständen sogar als transparent. In ihrer Konsistenz erscheinen sie gelockert. Umgekehrt erscheinen die in Wirklichkeit beschatteten Flächen nach der Inversion in ausgesprochenem Oberflächengrau. Dies scheint Burmester nicht gesehen zu haben; jedenfalls dürfte seine Angabe, daß der Selbstschatten in einem unbeschreibbaren eigenartigen Schimmer erscheine, den Sachverhalt nicht zutreffend und erschöpfend kennzeichnen. Einerseits erscheint der Selbstschatten nach der Inversion überhaupt nicht mehr als Schatten, kann also auch nicht in jenem Schimmer erscheinen, andererseits erscheint die ursprünglich beschattete Fläche in einem Oberflächengrau. Allerdings kann dieses noch den von Burmester erwähnten Schimmer besitzen.

Während es bei den wirklichen beschatteten Flächen, auch wenn die Beschattung sehr intensiv ist, immer möglich ist, gleichsam unter dem Schatten die weiße Fläche zu sehen, ist dies nach der Inversion schlechthin unmöglich. Hier werden überhaupt keine Schatten gesehen; vielmehr nur homogen graue Flächen. Je nach der ursprünglichen Stärke der Schatten können bei Drehung des Objektes die feinsten Übergänge von lichtem Silbergrau zu tiefstem Rußschwarz in kontinuierlicher Folge gesehen werden. Am unmittelbarsten tritt dieser Unterschied in der Erscheinungsweise invertierter und nicht invertierter beschatteter Flächen bei der oben beschriebenen partiellen Inversion der Seitenflächen hervor.

Es ist ganz und gar nicht zutreffend, wenn Mach sagt: »Licht und Schatten sind nun unmotiviert; sie passen nicht mehr zur Körperform.« Im Gegenteil, sie passen sehr gut; nur handelt es sich um eine gänzlich neue Körperform, an der sie nicht mehr als Licht und Schatten gesehen werden. Sie verleihen dem inversen Körper durch ihren ausgesprochenen Farbcharakter und Gegensatz einen besonderen Reiz und eine erhöhte Eindringlichkeit. Es ist äußerst überraschend, daß man ursprüngliche Schatten überhaupt nicht mehr als Schatten sehen und von den Flächen trennen kann, daß man dazu auch gar keinen Antrieb verspürt.

Offenbar findet durch den Vorgang der Inversion eine ähnliche Umwandlung der Erscheinungsweise einer beschatteten Fläche statt, wie sie Katz durch seine Reduktionen bewirkt. Es hat weder etwas Beschwerliches noch etwas Befremdendes an sich, an dem inversen Körper keine von außen herrührende Beleuchtung oder Beschattung mehr zu sehen. Der Körper wird eben rein als Phänomen ohne Bezug zu anderen Objekten gesehen. Vielleicht wird durch das Leuchten, das Durchscheinendwerden der Flächen auf der einen Seite, durch das Bedecktwerden mit Oberflächengrau verschiedenster Tönung bzw. mit satten Oberflächenfarben auf der anderen Seite die Art seiner Objektivität beeinflußt.

Bemerkt sei noch, daß durch ausschließliche Zuwendung der Aufmerksamkeit auch an dem wirklichen Körper die beschatteten Flächen rein phänomenal als unbeschattet mit einem Oberflächengrau bedeckt gesehen werden können, ohne daß dazu ein besonderes Reduktionsverfahren erforderlich wäre. Diese Art, die Flächen rein phänomenal zu sehen, ohne Relation zu anderen Objekten, ist meistens die Vorstufe zum Einsetzen des Inversionsprozesses.

5. Die Objektivität invers gesehener wirklicher Objekte.

Durch die beschriebene mit dem Vorgang der Inversion sich vollziehende Veränderung in der Erscheinungsweise beleuchteter und beschatteter Flächen dürfte der Eindruck einer luftigeren Raumhaftigkeit, den der inverse Körper erweckt, bedingt sein. Während ein objektives konvexes Dreikant als solches durchaus den Eindruck eines festen, eine gewisse Schwere und Massigkeit besitzenden Körpers macht, erscheint die konvexe Inversion eines objektiv konkaven Dreikants in einer eigenartigen luftigen Raumhaftigkeit. Das inverse Dreikant scheint eine andere Objektivität zu besitzen als das entsprechende objektive Dreikant; es wird eben rein als Phänomen mehr oder weniger isoliert für sich und ohne Relation zu anderen

wirklichen Objekten wahrgenommen. Dieser Unterschied in der Objektivität, bedingt durch die beschriebenen Unterschiede in der Erscheinungsweise sowohl in quantitativer wie in qualitativer Beziehung, dürfte am unmittelbarsten zu erkennen sein, wenn man bei der Betrachtung den zu invertierenden Körper oder den Kopf oder beide zugleich bewegt.

Schon Wheatstone charakterisiert diesen Unterschied treffend, wenn er sagt:

> »Solange man die wahre Gestalt des Würfels wahrnimmt, so wird, wie man ihn auch drehen und wenden mag, die dadurch veranlaßte Unterschiedenheit der Erscheinung doch nichts anderes als eine verschiedene Ansicht eines und desselben Gegenstandes sein; dies findet aber nicht statt, wenn die Aufmerksamkeit von der umgekehrten Figur gefesselt wird; dann hat die Reihe der aufeinander folgenden Ansichten keine Beziehung auf irgendeinen Gegenstand, der alle diese Ansichten darbieten könnte, und demnach wird diese umgekehrte Figur eine fortwährende Veränderung ihrer Gestalt erleiden« (Burmester, Zeitschr. f. Psychol. Bd. L. S. 264).

Sehen wir das bewegte Objekt selbst, so erfassen wir seine einzelnen Flächen in eigenartiger Persistenz zueinander, bei alleiniger Bewegung des Kopfes sogar in absoluter Persistenz. Das Bewußtsein rechtwinklige, beschattete und beleuchtete Flächen zu sehen, verläßt uns nie, mögen auch die Beleuchtungs- und Beschattungsverhältnisse noch so ungewohnte sein. Ganz anders sehen wir den inversen Körper. Seine Flächen sehen wir weit mehr in ihren unmittelbaren Erscheinungsformen, die sich überdies bei Bewegung fortgesetzt ändern. Daher werden auch die Flächen weder in innerer noch in absoluter Persistenz gesehen. Statt beschatteter Flächen werden Flächen in wechselnd intensivem, die ganze Graureihe durchlaufendem Oberflächengrau gesehen, eine Erscheinungsweise, wie sie aus der Erfahrung in gleicher Unmittelbarkeit nicht bekannt ist. Wohl aber werden die aufeinander folgenden Ansichten bei aller Verschiedenheit auf einen und denselben sich eben fortgesetzt verwandelnden Körper bezogen; auch besitzt der inverse Körper bis zu einem gewissen Grade Persistenz in bezug auf die mittlere Blickrichtung; d. h. der inverse Körper dreht sich — wie es bei stereoskopisch gesehenen Scheinkörpern der Fall ist — mit der Blickrichtung; er behält bis zu einem gewissen Grade eine Art isogone Einstellung zu der mittleren Blickrichtung. Die Flächen des inversen Körpers vollführen bei Bewegung die seltsamsten »Schein-

bewegungen«, die sich bald als innere Streck-, Schrumpf- und Krümmungsbewegungen der Flächen und Kanten, bald als äußere Drehbewegungen kundgeben. Am auffallendsten wird die Mitbewegung in der Körperecke des Dreikants gesehen.

Daß die inversen Formen an sich einen Unwirklichkeitscharakter besäßen, möchte ich nicht sagen. Dagegen spricht z. B. der obenerwähnte Fall, daß ich dauernd aus nächster Nähe eine Säule mit gewundenen Wülsten nur in der inversen Form als Säule mit Hohlkehlen sah.

(Eingegangen am 26. Mai 1917.)

(Aus dem Institut für experimentelle Psychologie der Universität Leipzig (Direktor Prof. Wundt.)

Verlauf einer vorbereiteten Willensbewegung.

Von

Paul Müller (Zittau).

(Mit 9 Figuren im Text.)

Inhaltsübersicht.

I. Die Fragestellung.

In der vorliegenden Arbeit soll der Verlauf einer vorbereiteten Willensbewegung untersucht werden. Um diese Bewegung möglichst eindeutig zu gestalten, muß sie so von objektiven Bedingungen abhängig gemacht werden, daß der Verlauf besondere psychische Einflüsse erkennen läßt. Ein äußerer Reiz wird mit der Bewegung einer bestimmten Muskelgruppe beantwortet. Diese Bewegung hat so schnell wie möglich dem Reize zu folgen. In dieser Form heißt jetzt ein solcher Willensvorgang »Reaktionshandlung« und jenes Minimum an Zeit zwischen dem auslösenden, objektiven Erlebnis und der Bewegung: »Reaktionszeit«. Zunächst spielte das Problem der Reaktionszeit die Hauptrolle. Eine besondere Beleuchtung erhielt die Bestimmung dieser Zeit durch die Erforschung der astronomischen Registriermethode. Diese wurde 1841 von Arago zum ersten Male beim Durchgang eines Sternes durch das Fadenkreuz des Fernrohrs angewandt. Der Beobachter markierte dabei die Bisektion des Sternes durch Arretierung des Uhrwerkes. Arago glaubte dadurch den Zeitfehler der Auge- und Ohrmethode ausschalten zu können. Hirsch und Plantamour fanden aber die Zeit zwischen Bisektion des Sternes und Registrierbewegung sehr wohl meßbar und

setzten die so gefundenen neuen Zeitfehler in Beziehung zur Reaktionszeit. Bei diesen astronomischen Versuchen dient als Motiv der Willenshandlung die Bisektion des Sternes, nur ist die Auffassung des Reaktionsmotives viel spezieller vorbereitet durch die Wahrnehmung der allmählichen Annäherung des Sternes an das Fadenkreuz. Das verschiedene Resultat je nach der Verwendung dieser Vorbereitungszeit seitens des Reagenten lenkte nun das Interesse auf den psychischen Vorgang der Impulsauslösung. Es hatten sich nämlich bei näherer Untersuchung zwei verschiedene Einstellungsweisen ergeben, sie sollen kurz die antizipierende und reagierende genannt werden[1]). Sie sind erstmalig scharf voneinander durch Le Verrier[2]) geschieden worden.

Die antizipierende Einstellung beruht darauf, daß die Erwartung, ein Vorgang werde nach einer bestimmten Zeit eintreten, den Impuls so früh auszulösen gestattet, daß er ungefähr gleichzeitig mit dem erwartungsgemäßen Eintritt jenes Vorgangs selbst vollendet ist. Denken wir uns eine Zeitstrecke *c*, begrenzt durch die Punkte *a* und *b*, wiederholt dargeboten. Bei einer nochmaligen Darbietung soll eine Reaktion zugleich mit der Zeitstrecke *c* vollendet sein. Bei der antizipierenden Reaktionsweise geht nun, wenn Zeitpunkt *a* wahrgenommen wird, der Vorstellung der zeitlichen Annäherung an den zu registrierenden Vorgang eine Entwicklung des Impulses so parallel, daß die Vollendung der Bewegung mit der Vergegenwärtigung des Endpunktes *b* der Zeitstrecke *c* zusammenfällt. Die Auslösung des Impulses erfolgt hier also nicht erst auf die Wahrnehmung des vollendeten Reizes hin, sondern wird von der Antizipation bewirkt. Daß dabei die der Erwartungsspannung parallele Auslösung des Impulses den Ausschlag gibt, erkennt man aus der besonders kräftigen und zeitlich genauen Entwicklung der Impulse im Anschluß an regelmäßige Antizipationen, die wir mit einem besonders intensiven Gefühlsverlauf als Rhythmus erleben. Diesen Tatbestand hat schon Martius[3]) mit Versuchen über das Mittaktieren mit taktmäßigen Reizen aufgeklärt. Ist die Zeitvorstellung weniger rhythmisch gegliedert, wie dies eben bei astronomischen Durchgangsbeobachtungen der Fall ist, so wird die Auslösung des Impulses ungenauer.

---

1) Vgl. Wirth, Psychophysik. 1912. S. 484ff. A. Hammer, Untersuchung der Hemmung einer vorbereiteten Willenshandlung. Wundt, Psychol. Studien. IX. S. 321.

2) Annales de l'observatoire de Paris. Tome VIII. p. 7.

3) F. Martius, Zeitschr. f. Klinische Medizin. Bd. XV. S. 536.

Die antizipierende Einstellung ist sogar die nächstliegende, die sich dem Beobachter, wenn ihm keine besonderen Anweisungen gegeben werden, von selbst aufdrängt, zumal sie durch das praktische Leben mehr oder weniger ausgebildet wird. Ich erinnere hier an das Mittaktieren und Mitmarschieren bei rhythmischen Schalleindrücken, das Aufspringen auf ein in Bewegung befindliches Gefährt und ähnliches.

Die reagierende Einstellungsweise unterscheidet sich nun von dieser durch die ganze Motivation des Impulses und seine von dieser abhängige Zeitlage und Entwicklung. Bei reagierendem Verfahren ist die wirkliche Apperzeption des realen Sinneseindrucks das allein Bestimmende für die Impulsauslösung. Zwei Gefahren werden sich hier dem Reagenten eröffnen. Einmal kann die Vp. mehr oder weniger stark zu antizipierender Reaktion neigen. Die Impulsentwicklung setzt dann zu früh ein, und die Registrierbewegung wird von antizipierten Vorstellungen, nicht vom objektiven Erlebnis der Bisektion, ausgelöst. Die Vp. kann aber auch zu vorsichtig sein und auf die größtmögliche Vorbereitung der tatsächlichen Auslösung des Impulses mehr oder weniger verzichten, um nicht »gegen ihren Willen« vor der Apperzeption des Motivs zur Reaktion fortgerissen zu werden. Sie kann also z. B. im extremsten Falle erst nach vollständiger Apperzeption der Bisektion den Reaktionsimpuls langsam anschwellen lassen. Die Reaktionsbewegung ist dann erst lange nach der Bisektion vollendet. Die reagierende Einstellung wird durch alles erschwert, was die präzise Erwartung des Reizvorganges begünstigt, also durch einen regelmäßigen Verlauf des Vorbereitungsstadiums bis zum Eintritt des Reizes, insbesondere während der letzten Periode der natürlichen Apperzeptionsgliederung. Da die vorliegende Untersuchung beide Einstellungsweisen zu berücksichtigen hatte, nicht, wie die von Hammer, nur die antizipierende, wurden zur Umgehung der Klippen für die reagierende Einstellung Durchgangsbeobachtungen benützt, bei denen die gleichförmige Bewegung eines Sternes imitiert wurde, also nicht, wie bei Hammers Versuchen, eine Pendelbewegung mit größter Geschwindigkeit des künstlichen Sternes bei der Bisektion, deren Rhythmus besonders zur Antizipation verleitet hätte. Mit der scharfen Trennung beider Einstellungen soll natürlich nicht die Existenz von Zwischenformen bestritten werden, wie sie ja schon wiederholt beobachtet worden sind[1]). Auf diese Erscheinung, die sich auch bei der vorliegenden Untersuchung ergab, wird später noch

1) Vgl. Wirth, Die Kontrolle der Reaktionsweise. Vortrag auf dem V. Kongreß für exp. Psychologie 1912. Bericht S. 144.

näher einzugehen sein. Sie entsteht häufig einfach dadurch, daß die Vpn. nicht in eindeutiger Weise den Instruktionen nachkommen, die ihnen bezüglich der Einstellung gegeben sind.

Da somit bei den Registrierungen von Durchgängen der Zeitfehler nicht immer eine Reaktionszeit in gewöhnlichem Sinne ist, sondern in viel komplizierterer Weise von dem zu registrierenden Vorgange abhängt, verschiebt sich bei ihnen das Interesse von dem Problem der Reaktionszeit auf das der Reaktionshandlung im ganzen. Es soll also die motorische Bereitschaft, die Vorbereitung des Impulses und seine Auslösung bei den verschiedenen Einstellungen genauer durchforscht werden. Als Hilfsmittel zur Erkennung der Einstellung und zur Analyse der einzelnen Stadien des jeweiligen Verlaufes hat es sich vor allem bewährt, die reinen Durchgangsreaktionen mit Versuchen zu vermischen, bei denen das eigentliche Reizmotiv ausfällt. Die wahre Einstellung erkennt man dann daraus, ob eine Hemmung der Registrierbewegung noch möglich ist oder nicht. Gerade bei der stetigen Vorbereitung, wie sie Durchgangsbeobachtungen durch die allmähliche Annäherung eines fortgesetzt wahrnehmbaren Objektes an eine bestimmte Lage bieten, läßt sich jene Motivprüfung auf besonders einfache und natürliche Weise stetig variieren; denn man kann hier nicht bloß das Reizmotiv selbst wirklich ausfallen, d. h. im Augenblick der Bisektion den Stern verlöschen lassen, sondern kann diesen Ausfall auch leicht eine beliebige Zeitstrecke vorher ankündigen, ohne besondere Nebensignale einführen zu müssen, deren Beachtung eine schwankendere Einstellung der Aufmerksamkeit erfordern würde. Man kann den künstlichen Stern selbst einfach an beliebigen Stellen vor und nach der Bisektion verschwinden lassen. Dieses Verschwinden, das hier als »Prüfungsreiz« verwendet wird, soll zur konkreteren Bezeichnung weiterhin auch Unterbrechungsreiz (U.-Reiz oder U.-R.) heißen. Eine solche, stetig abgestufte Motivprüfung wird bei antizipierender, reagierender und gemischter Einstellung eintreten können, nur werden die U.-R. hierbei in verschiedenen Bereichen vor der Bisektion einsetzen müssen. Natürlich müssen die U.-R. so mit ungestörten Durchgängen vermischt werden, daß die Vpn. nicht in ihrer Bereitschaft zur Reaktion gestört werden. Doch gewinnen die Vpn. nach genügender Einübung eine solche Selbstbeherrschung, daß sie U.-R. ohne besondere Gedanken daran beachten, wie dies schon bisherige Versuche ergeben haben[1]). Diese U.-R. gestatten nun aber, den Ver-

1) F. Günther, Reaktionsversuche bei Durchgangsbeobachtungen. Wundt, Psychol. Studien. VII. S. 232.

lauf der gesamten Impulsentwicklung zu verfolgen, wenn sie in mehreren Abständen, und zwar wegen der zufälligen Schwankungen, an jedem dieser Punkte wiederholt eintreten. Denn bei *n*-maliger Wiederholung jedes einzelnen U.-R. von bestimmter Lage wird ein bestimmtes, motorisches Verhalten bei dem einen Extrem dieser Lagen immer, bei dem entgegengesetzten Extrem nie eintreten. Bei den U.-R. zwischen diesen beiden Extremen aber wird der Vorgang bald eintreten, bald unterbleiben. Aus der Kurve der relativen Häufigkeiten des Eintretens eines Vorganges wird ein Kollektivgegenstand der Zeitgrenze oder Zeitschwelle für den Vorgang konstruierbar sein. Er kann dann leicht durch Mittel- und Streuungswerte zahlenmäßig angegeben werden.

Wenn die Reaktion in dem plötzlichen Loslassen eines federnden Tasters besteht, der gegen eine feste Unterlage niedergehalten wird, oder, wie meistens bei den Astronomen, in dem plötzlichen Niederdrücken eines stärkeren Widerstandes, bis ein Kontakt hergestellt wird, so kommt in dem normalen Versuch ohne U.-R. nur ein bestimmtes Endstadium der Impulsentwicklung zum Ausdruck. Ebenso handelt es sich aber dann in den Prüfungsversuchen nur um das einfache Dilemma, ob beim vorzeitigen Verlöschen des Sternes in einem gewissen Abstand vom Durchgang der Impuls bereits bis zu jenem Stadium gediehen ist oder noch von ihm zurückgehalten werden kann. Schon Féré[1]) hat aber Versuche angestellt, bei denen der Taster durch einen Mareyschen Tambour ersetzt war, der mit einem Schreibtambour in Verbindung stand[2]). Bei dieser elastischen Unterlage lassen sich auch schon alle kleineren Schwankungen der Haltung registrieren, sowohl solche in Richtung des vorbereiteten Hauptimpulses (gleichgerichtete), als auch in der entgegengesetzten. Besonders durch die Absicht der sofortigen Reaktion auf einen bestimmten Vorgang entstehen ja leicht ungeduldige Vorbewegungen oder antagonistische Innervationen zu ihrer Unterdrückung. Die letzteren bilden außerdem auch einen regulären Bestandteil der Vorbereitung beim Niederhalten eines federnden Kontaktes. Zudem können sie, wie W. G. Smith[3]), ferner Judd und Mc Allister[4])

---

1) Ch. Féré, Revue philosophique. XV année. 1890. 30. S. 393. Note sur la physiologie de l'attention.

2) W. Wirth, Experimentelle Analyse der Bewußtseinsphänomene. 1908. S. 409.

3) W. G. Smith, Antagonistic Reactions. Mind. Jan. 1903. S. 47.

4) Judd und Mc Allister, Analysis of reaction movements. The psychological review, Monogr. Suppl. Vol. VII, 1. S. 141.

fanden, als kurzer Anlauf, als Ausholen oder Abstoßen der Hauptbewegung unmittelbar vorhergehen[1]).

Offenbar werden sich aber bei dieser Verwendung einer elastischen Unterlage auch für die Prüfungsversuche ganz neue Differenzierungen des Verhaltens herausstellen, je nach dem Stadium der Impulsentwicklung, in dem der Stern verlöscht. Zunächst wird der Fall, daß die Hand dabei so ruhig bleibt wie vorher, hierbei eine ganz andere Bedeutung gewinnen, als wenn diese Ruhe nur an einem trägen und starren Taster festgestellt wird. Sie wird hier wirklich nur bei einem so frühen Verlöschen des Sternes zu erwarten sein, daß sich noch keinerlei Bewegungsantrieb entwickelt hat. Dieses Stadium ist natürlich als Schwelle darstellbar. Sie mag Schwelle der »Unruhe« genannt werden. Andererseits setzt von einer Stelle an eine volle Impulsentwicklung ein, bei der das Gegenmotiv an der normalen Reaktionsform gar nichts mehr zu ändern vermag. Sie heiße Schwelle der »ungestörten Reaktion«. Dazwischen werden sich Übergänge einschieben, bei denen sich größere Unruhe oder bereits ausgesprochene Ansätze zur Reaktionsbewegung zeigen, die aber noch durch die vom Prüfungsreiz ausgehende Hemmung verabredungsgemäß gedämpft oder rückgängig gemacht werden können. Die Zeitstrecke, welche zwischen der Schwelle der Unruhe und derjenigen der ungestörten Reaktion liegt, bildet einen ganz neuen Wert, der sowohl für die Impulsentwicklung im allgemeinen, als auch für die verschiedenen Einstellungen, die bei unserer Reaktionsaufgabe unterschieden werden können, charakteristisch ist. Er soll im folgenden für verschiedene Bedingungen abgeleitet werden.

Bringt man außerdem an dem elastischen Widerlager noch einen Kontakt an, der bei einem gewissen Grade der Bewegung unterbrochen wird, so läßt sich auch ein beliebiges, mittleres Stadium abgrenzen, dessen Schwelle, je nach der hierzu erforderlichen Spannungsänderung, der Schwelle der Unruhe oder derjenigen der ungestörten Reaktion näher liegen wird. Auch ein solches Zwischenstadium wurde im folgenden mit Chronoskopmessungen in Verbindung gebracht.

Die Prüfungsversuche geben freilich, solange die Vp. nicht völlig gleichgültig gegen sie geworden ist, neue, positive Anregungen zu hemmenden und auch zu gleichgerichteten Impulsen. Hierüber hat schon Hammer bei antizipierender Einstellung Erfahrungen ge-

1) Vgl. W. Wirth, ebenda.

sammelt. Man kann zusehen, wie sich die trotz der Prüfungsreize eintretenden Reaktionen bezüglich ihrer Zeitlage zu den normalen verhalten, und hierdurch Fehlreaktionen im eigentlichen Sinne, die dem Prüfungsreiz durch eine Art Schreckwirkung im Abstand einer Reaktion nahe bleiben, von den Normalreaktionen unterscheiden, die durch den zu späten Prüfungsreiz nicht mehr gestört oder höchstens wenig beschleunigt oder verzögert werden. Diese Normalreaktionen kommen bei Prüfungsreizen vor, die so spät auftreten, daß der Verlauf der Reaktion von demjenigen völlig ungestörter Versuche eben nicht mehr erkennbar abweicht. Wir wollen sie im folgenden als »Grenzreaktionen« im Gegensatz zu den von Prüfungsreizen direkt ausgelösten »Fehlreaktionen« bezeichnen. Auch in dieser Hinsicht läßt übrigens die vollständige Registrierung des ganzen Verlaufes der Spannungsänderungen neue Probleme zu. Denn auch bei den freien Versuchen wird hier nicht nur das Endstadium, sondern auch eine etwaige frühere Unruhe registriert. Freilich wird ein Teil der Unruhe bei Prüfungsversuchen wieder als eine Art von »Fehlunruhe« von den Prüfungsreizen selbst direkt ausgelöst sein können. Diese würde sich aber ebenso wie eine Fehlreaktion nur bei hinreichendem Abstand von dem Reaktionsmoment selbst aus ihrer Zeitlage erkennen lassen. Für die Berechnung der Schwelle der Unruhe hätte aber die Ausschaltung solcher normaler oder Fehlunruhen nur dann Bedeutung, wenn in dem betreffenden Prüfungsversuch nach dieser Unruhe im Augenblicke der Reaktion wieder klare, ruhige Niederhaltung des Impulses herrschen würde, aus der man schließen könnte, daß der Hauptimpuls bei einer so frühzeitigen Gegenorder, was ihn selbst anbelangt, vollständig in Ruhe bleibt. Da sich aber solche Fälle nicht mit genügender Sicherheit herausfinden ließen, und vor allem auch bei der Berechnung der anderen Schwelle der ungestörten Reaktion die Fehlreaktionen mit den normalen Grenzreaktionen in Ermangelung einer ganz sicheren Unterscheidung bei den Übergangsformen zusammengenommen wurden, so glaubten wir auch bei der Berechnung der Schwelle der Unruhe von einer solchen unsicheren Verfeinerung absehen zu können.

Um die verschiedenen Bewegungsformen bei Prüfungsreizen in Beziehung zu den psychischen Bedingungen setzen zu können, ist es natürlich nötig, die Versuchsbedingungen konstant zu halten. Das ist nur bei hinreichender Einübung der Vpn. möglich. Es wurden daher, ehe die Versuche zur Verwertung benutzt wurden, mit jeder Vp. durchschnittlich 100 Einübungsversuche unternommen. Je nach

der individuellen Fähigkeit sich einzuüben, wurden diese Zahlen noch erhöht.

Stellt man die Ergebnisse zusammen, die mit der Untersuchung erstrebt wurden, so sind es folgende: Es wurden zwei Gruppen von Durchgangsregistrierungen durchgeführt, einmal mit antizipierender sodann mit reagierender Einstellung. Eine dritte Gruppe, die eine Art »gemischte« Einstellung darstellte, ergab sich außerdem. Alle Versuche wurden mit systematisch verteilten Prüfungsreizen angestellt. Jede Registrierbewegung wurde exakt graphisch fixiert, und die zugehörige Reaktionszeit gemessen. Aus den Registrierbewegungen bei den Prüfungsversuchen ließ sich dann die Stelle des ersten Einsetzens der Impulsentwicklung, der Kontakterhaltung und der nicht rückgängig zu machenden Vollendung des Impulses ermitteln. Als einflußreichster Faktor der begleitenden Umstände für die untersuchten Fragen macht sich, wie die bisherigen Untersuchungen[1]) beweisen, die Geschwindigkeit der Sternbewegung geltend. Es wurde daher mit drei verschiedenen Geschwindigkeiten gearbeitet.

II. Versuchsanordnung.

Die Anordnung umfaßt fünf Teile, den Reaktionstaster, das Kymographion zur graphischen Aufnahme seiner fortlaufenden Bewegungen, das Chronoskop zur Aufnahme seiner Kontaktunterbrechung und den Durchgangsapparat selbst, sowie die Vorrichtung zur Einschaltung der Prüfungsversuche.

Der Reaktionstaster sollte nach dem Gesagten, ähnlich wie bei den Versuchen von Judd, nicht nur eine einmalige Hauptbewegung der Hand zur Registrierung des Durchganges, sondern auch die Haltung im Vorbereitungsstadium aufzeichnen lassen. Die zu registrierende Hauptbewegung bestand wie gewöhnlich darin, daß man die Hand von einem zunächst niedergedrückten, federnden Hebel rasch emporhob und dadurch den in ein Chronoskop eingeschalteten Kontakt zwischen diesem Hebel und seiner Unterlage unterbrach. Damit man aber auch die Schwankungen der Haltung während des Kontaktschlusses aufzeichnen konnte, mußte die Unterlage, gegen die der Hebel gedrückt wurde, elastisch sein, während sie andererseits zur Sicherung der Ruhelage doch auch wiederum der drückenden Hand einen genügenden Widerstand entgegensetzen mußte. Da jedoch von uns die Haltung der Hand durch eine pneu-

1) Alechsieff, Reaktionszeiten bei Durchgangsbeobachtungen. Wundt, Philos. Studien. XVI. 1900. S. 1.

matische Übertragung registriert wurde, nicht direkt mechanisch wie bei Judd, so bestand die Unterlage aus einer mit Schlauchspitze versehenen, halbkugelförmigen Gummikapsel, auf die oben ein platiniertes Metallblättchen als Kontaktfläche aufgeklebt war. Der zur sicheren Handhaltung nötige Widerstand rührte deshalb vor allem von der Federung des von der Hand gedrückten Hebels selbst her. Dieser bestand aus einem 2 cm breiten und 16 cm langen Stahlband von 1 mm Dicke, dessen eines Ende von einem starken, auf einem Brett montierten Eisenpfosten getragen wurde, während auf das andere Ende der bei solchen Tastern übliche Hartgummiknopf aufgesetzt war. In der Mitte war in das Band eine mit platinierter Spitze versehene Stellschraube eingelassen, die beim Niederdrücken des Hebels auf die platinierte Kontaktfläche der Gummikapsel auftraf. Diese Schraube konnte also einerseits dem pneumatischen System alle Bewegungen mitteilen, die der Taster während seines Kontaktes mit der Kapsel ausführte. Andererseits schloß sie einen Strom, der dem Hebel und der Metallfläche auf dem Gummi von einer Klemmschraube zugeleitet wurde. Die Schraube wurde so eingestellt, daß sie sich bei Ruhelage des Hebels 2 mm über dem Blättchen befand. Bewegungen innerhalb dieses Bereiches wurden also auch pneumatisch nicht mehr registriert. Die Haltung nach der Kontaktunterbrechung gelangte daher höchstens so weit zur Aufzeichnung, als sie den Kontakt noch einmal herstellte, wie es bei bestimmten Prüfungsversuchen tatsächlich eintrat. Die Druckschwankung in der Gummikapsel wurde nach einem Mareyschen Tambour mit Strohschreiber übertragen und an einem besonderen Tische auf dem Wundtschen Trommelkymographion aufgeschrieben. Das Kymographion lief mit einer mittleren Geschwindigkeit, 1 cm der Kurve wurde in 635 σ aufgezeichnet.

Zur Zeitmessung wurde das Hippsche Chronoskop benutzt. Es wurde mit sog. Arbeitsstrom betrieben und durch fortgesetzte, tägliche Kontrollen mit dem großen Wundtschen Kontrollhammer geprüft. Es war schon in früheren Versuchen als zuverlässig erprobt worden. Auf die genauere Verwertung der gemessenen Zeiten, insbesondere auf die Grenzen, die bei der Messung kleiner Zeiten gesetzt waren, komme ich noch weiter unten bei der Verarbeitung des Versuchsmaterials zu sprechen.

Der Durchgangsapparat mußte einen äußerst genauen und konstanten Sterndurchgang geben. Die Durchgangsbewegung sollte gleichförmig sein. Ich benutzte dazu das große Präzisionsstroboskop, das mit anderen Hilfsbestandteilen schon von P. Linke und von

Biener benutzt und von jenem in einer von ihm verwendeten Form in Wundts Psychol. Stud., Bd. III, 5 und 6, S. 449, veröffentlicht worden ist. Bei meinen Versuchen war dagegen, wie schon bei Biener, eine Stahltrommel aufgesetzt, deren Rotationsachse aber in horizontale Lage gebracht war. Auf der Trommelwandung war mit Stahlschienen eine Blechtrommel, 11,7 cm breit, befestigt. Der Durchmesser der Trommel betrug 39,2 cm. Sie wurde mit schwarzem Papier überklebt. Darauf wurde eine als Schraubenlinie erscheinende Gerade und eine Parallele zum Basiskreis der Trommel mit weißer Tusche gezogen.

Vor die Trommel wurde mit der Wand gegen die Trommel auf einem besonderen Tisch ein Spiegel gestellt, dessen spiegelnde Fläche dem Beobachter zugekehrt und bis auf ein Rechteck von 5,5 cm Länge und 2 mm Breite mit schwarzem Papier überklebt war. Inmitten des Rechtecks war ein horizontaler Spalt von 5 cm Länge und 1 mm Breite aus dem Quecksilberamalgam an der Spiegelrückwand herausgelöst. Die Entfernung vom Spiegel zur Trommel betrug 32,5 cm. Der Beobachter blickte nach diesem Spiegel, der ihn die Linien auf der Trommel nur durch seinen horizontalen Spalt hindurchsehen ließ, durch ein Diaphragma aus schwarzer Pappe, das sich ebensoweit (32,5 cm) vor dem Spiegel befand, als die Trommel hinter diesem lag. Die dem Beobachter abgewandte Rückseite schien also dem Beobachter nach dem Spiegelprinzip in der nämlichen Ebene zu liegen wie der schmale, durch den Spiegelspalt sichtbare Trommelstreifen. Auf dieser im Spiegel sichtbaren Rückwand des Diaphragmas war nun ein Markierungsstrich aus weißer Tusche so angebracht, daß er den durch den Spalt sichtbaren Punkt des Parallelkreises der Trommel zu einer vertikalen Geraden ergänzte. Bei der Rotation der Trommel schien natürlich dieser schmale, punktartige Ausschnitt aus ihrem Parallelkreis mangels einer Horizontalverschiebung zu ruhen und vertrat für den Beobachter mit dem anderen gespiegelten Teil des Vertikalstriches die Stelle des Fernrohrfadens, gegen den sich der Stern bewegte. Als Stern aber funktionierte bei uns der im Spiegelspalt sichtbare, punktartige Ausschnitt jener weißen Schraubenlinie auf der schwarzen Trommel, die sich bei der Rotation dem Beobachter als ein auf das Fadenkreuz zueilender Punkt darstellte. Ihr Schnittpunkt mit dem Parallelkreis bot bei dem Vorbeigang der Vp. eine sehr markante Bisektion. Das Fadenkreuz teilte das Gesichtsfeld des Beobachters im Verhältnis 3 : 1, entsprechend der Sternbewegung von links nach rechts gesehen. Da dieses Verhältnis von der Augenlage des Beobachters abhängig war, so wurde zu seiner Sicherung un-

mittelbar vor die Pappwand eine Kinnstütze angebracht. Das Auge des Beobachters kam dabei unmittelbar vor das Diaphragma zu liegen. Das Stroboskop wurde von einem kleinen Elektromotor von $^1/_{10}$ PS. angetrieben. Zur Herabsetzung der Geschwindigkeit war noch ein Vorleger eingeschaltet, der die Geschwindigkeit in den erforderlichen Grenzen variieren ließ.

Die Hilfsvorrichtung zur Ausschaltung des Sternes bestand in einer Blende, die direkt mechanisch von der Trommel selbst bei einer ganz bestimmten Stellung hinter den schmalen Horizontalspalt des Spiegels geschoben wurde, ähnlich wie der Hebel eines Kontaktes bei Kontaktapparaten durch den rotierenden Auslöser gestellt wird. (Fig. 1). Dazu war auf einem Stahlstab eine Achse befestigt. Um diese Achse ließen sich zwei Aluminiumschienen drehen, die etwa einen Winkel von 130° bildeten. Senkrecht zu ihnen, in der Richtung jener Achse, befand sich an den Endpunkten jener Schienen je ein Aluminiumstreifen S_1 und S_2. Jeder war 12 cm lang, also etwas länger als die Blechtrommel. Wurde nun die Achse dieses Apparates parallel zur Stroboskopachse zwischen Trommel und Spiegelspalt in genügender Höhe aufgestellt, so konnten jene Aluminiumstreifen durch geeignete Einstellung der Schienen bis dicht an die obere und untere Spaltgrenze gebracht werden. Durch eine geringe Drehung der Schienen um die Achse verdeckten dann die Streifen von oben und unten die Spaltdurchsicht scherenartig. Diese scherenartige Abblendung wurde benutzt, weil dadurch die 1 mm breite Durchsicht doppelt so rasch verdeckt wurde als bei einfacher Abblendung. Als Auslöser funktionierte eine starke Messingschiene, die auf die Achse des Stroboskops diametral aufgesetzt war und in beliebiger Stellung leicht und rasch festgemacht werden konnte. Sie traf mit einem über die Stroboskoptrommel ragenden Stift die der Trommel zugekehrte Aluminiumschiene der Blendenvorrichtung. Markierte man nun auf der Trommel die Stellung des Auslösers, bei der er den Stern genau in der Bisektionsstellung abblendete, und teilte die Strecke vor und hinter diesem Punkte in gleiche Abschnitte von einem bestimmten Zeitwert, so ließ sich durch jeweilige, neue Einstellung jenes Auslösers am Stroboskop erreichen, daß der Stern ein bestimmtes Intervall vor oder

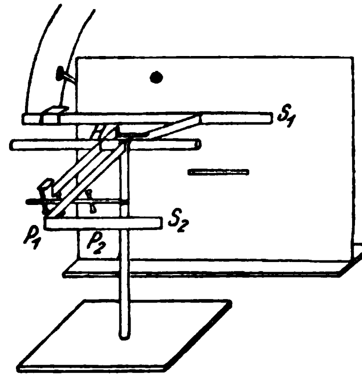


Fig. 1.
Skizze der Blendenvorrichtung.

nach der Bisektion verschwand. Als Intervall wurde 10 σ gewählt, was ja bei der außerordentlich konstanten Rotationsgeschwindigkeit der Trommel leicht durchführbar war.

Es mußte nun nur noch eine Einrichtung getroffen werden, die gestattete, den Prüfungsapparat bei einem beliebig gewählten Umgang der Trommel in den Lauf jenes Messingstiftes einzurücken und nach Beendigung des Versuches wieder auszurücken. Dazu war um jene Achse der Blendenvorrichtung noch ein Hebel *H* drehbar. Von ihm ragte ein seitlicher Arm auf eine jener, um die nämliche Achse drehbaren Aluminiumschienen. Durch Drehung des Hebels wurden auch die Aluminiumschienen bewegt, da ja der Seitenarm die Schienen vor sich her schob. Bei genügender Reibung wurde der Gesamtapparat nur so weit gedreht, wie der Seitenhebel bewegt wurde. Durch einen Puffer P_1 konnte dies so weit geschehen, daß der Gesamtapparat gerade in die Bahn des Auslösers eingerückt war. Um den Apparat auszurücken, brauchte er nur genügend weit zurückgedreht werden. Auch diese Bewegung wurde durch einen Puffer P_2 begrenzt. Die Drehungen geschahen vom Stande des Experimentators aus durch Schnüre, die geräuschlos liefen. Der auslösende Messingstift der rotierenden Trommel, der den Prüfungsapparat einrückte, war mit Kautschuk umkleidet. Auf völlig geräuschlosen Gang mußte ja scharf geachtet werden, um Unwissentlichkeit des Beobachters zu garantieren.

Ich komme nun zur Besprechung der Schaltungen, die zur Registrierung der Zeiten notwendig waren (Fig. 2). Sie mußten so eingerichtet sein, daß sie Zeiten sowohl vor-, wie nachzeitiger Reaktionen zu messen gestatteten. W. Wirth gibt in seiner Exp. Analyse der Bewußtseinsphänomene eine Wheatstonesche Brückenanordnung zu diesem Zwecke an. Hier versuchten wir dasselbe mit einer Relaisschaltung[1]). Der dadurch bedingte Zeitfehler fand bei der Berechnung Berücksichtigung. Die Stromkreise kann man in drei Gruppen einteilen, zwei Nebenstromkreise mit Akkumulatorenstrom und einen Hauptstromkreis mit Starkstrom. Zur allgemeinen Orientierung sei zunächst der Gebrauch der Buchstaben erklärt. Es bedeutet: *A* Ampèremeter, *Chr* das Hippsche Chronoskop, *K* Kontakte, *R* das in Wirths Psychophysik beschriebene Doppelrelais[2]), *S* Schalter, *V* Verzweigungsstellen, *W* Wender und *Ta* den Reaktionstaster. *K* war ein Öffnungskontakt, der am Stroboskop befestigt

1) W. Wirth, Psychophysik. S. 444. Fig. 45.
2) W. Wirth, a. a. O., S. 444.

war und durch einen Auslöser im Augenblick der Bisektion unterbrochen wurde. Durch Zug an einer Schnur konnte er wieder geschlossen werden.

Am Relais war bei Beginn jedes Versuches der Kontakt K_3 geschlossen. Durch Momentanschluß eines Kontaktes am Stroboskop

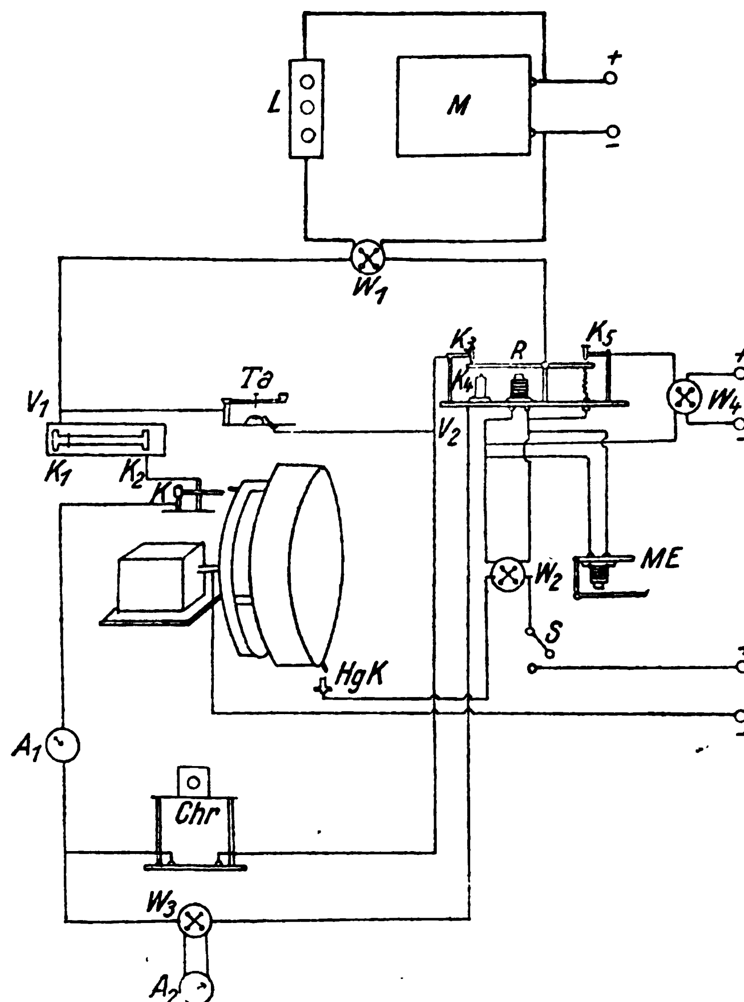


Fig. 2.
Schema der Versuchsanordnung.

im Augenblick der Bisektion zog der Elektromagnet die Zunge des Relais an, unterbrach Kontakt K_3 und stellte Kontakt K_4 her. Dabei wurde auch Kontakt K_5 eingeschaltet, so daß hier der Momentanschluß am Stroboskop einen Dauerschluß herstellte. Denn an K_5 lagen die Pole eines Akkumulators. Der Momentanschluß wurde mittels eines Quecksilberkontaktes *Hgk* am Stroboskop hergestellt. Dazu war auf den Rand der Blechtrommel ein platiniertes

Kupferstäbchen geschraubt, das im Augenblick der Bisektion durch einen Quecksilbernapf strich. Der Strom, der den Momentanschluß erzeugte, ging von dem positiven Pole eines Akkumulators durch einen Schalter S und einen Wender W_2 zum Elektromagnet des Relais R. Von dort ging er zum Kontakt Hgk. Der negative Pol war mit dem Stroboskop, das ja durchgehends leitend war, verbunden.

Der Hauptstromkreis läuft von den Polen des städtischen Leitungsnetzes von 110 Volt zunächst in die beiden Klemmen des Motors M. Von der positiven Klemme geht er durch einen Lampenwiderstand L zu der Klemme eines Wenders W_1, ebenso ist die negative Klemme mit der zweiten Wenderklemme verbunden. Von der dritten Wenderklemme geht der Strom zu einer Verzweigungsstelle V_1. Von da kann er entweder durch den Reaktionstaster Ta zu einer zweiten Verzweigungsstelle V_2, oder er führt durch die bei den Versuchen stets geschlossenen Kontakte K_1 und K_2 des Wundtschen Kontrollhammers, den oben angeführten Kontakt K und ein Ampèremeter A_1 zu dem Chronoskop. Weiterhin kann er durch das Chronoskop zur Verzweigungsstelle V_2 und über K_3 zum Wender W_1 zurückkehren. Dieses ist der Stromlauf für vorzeitige Reaktionen. Der Verlauf ist nun bei einem Versuche folgender: Die Vp. drückt den Taster Ta nieder, sobald der Stern in das Gesichtsfeld eintritt. Der Kontakt K wird sofort hiernach (von der Vp. selbst, s. u.) geschlossen. Der Strom geht dann von der Verzweigungsstelle V_1 durch den Taster Ta nach V_2. Das Chronoskop liegt im Nebenschluß zu V_1 V_2. Der Strom, der durch das Chronoskop geht, ist von zu geringer Stromstärke, als daß er die Uhrzeiger in den Lauf des Chronoskops einrücken könnte. Sobald aber der Kontakt des Tasters Ta unterbrochen wird, geht der Strom in voller Stärke durch das Chronoskop. Dieser Stromfluß währt, solange der Kontakt K geschlossen ist. Er wird im Augenblick der Bisektion geöffnet. Man erhält so durch das Chronoskop die Zeit für vorzeitige Registrierungen angezeigt, die wir in der üblichen Weise mit negativem Vorzeichen angeben. Um nachzeitige Registrierungen zu messen, ist V_2 mit einer Chronoskopklemme verbunden. Von der zweiten Chronoskopklemme geht eine Verbindung durch einen Wender W_3 und ein Ampèremeter A_2 nach der Kontaktklemme K_4 des Relais R. Der Verlauf bei nachzeitigen Reaktionen ist dann folgender: Der Taster Ta wird vom Beobachter geschlossen, sobald der Stern ins Gesichtsfeld eintritt. Der Strom geht dann den folgenden Weg von W_1 aus: W_1 V_1 Ta V_2 K_3 W_1. Im Moment des Durchgangs wird die Zunge des Relais umgestellt,

d. h. der Kontakt K_3 unterbrochen, Kontakt K_4 hergestellt. Dann läuft der Strom folgenden Weg: W_1 V_1 *Ta* V_2 *Chr* W_3 A_2 W_3 K_4 W_1, und das Chronoskop läuft, solange diese Strombahn geschlossen bleibt. Wird der Taster geöffnet, so ist dieser Strom wieder unterbrochen. Man erhält also am Chronoskop die Zeit der nachzeitigen Registrierungen angezeigt. Dabei ist allerdings der Fehler, der durch das Relais hervorgebracht wird, noch in der Reaktionszeit enthalten (s. u.). Er ist hinzuzuzählen. Der Markierelektromagnet *ME* am Kymographion liegt im Nebenschluß zu den Relaismagneten. (Zu Beginn der Versuche war eine seiner Klemmen am positiven Pol des Akkumulators, die andere an *Hgk* angeschlossen. Diese Schaltung erwies sich bald als unpraktisch, da dadurch jeder Trommelumgang am Kymographion markiert wurde. Ich ging daher zu der obigen Schaltung über.)

An äußeren Einrichtungen wäre noch folgendes zu erwähnen. Die Vp. war in einem Zimmer mit dem Experimentator, doch waren beide durch quer das Zimmer teilende, schwarze Vorhänge getrennt. Die Ablenkung der Vp. durch die experimentelle Anordnung war so auf ein Minimum reduziert. Die Beleuchtung der Trommel mit dem Stern geschah nur während des Versuches durch zwei 25-kerzige Glühlampen. Sie standen zu beiden Seiten symmetrisch zur Trommel. Das Zimmer blieb während der Versuche verdunkelt. Die Beobachtung des Sterndurchganges erfolgte durch den Ausschnitt in der schwarzen Pappwand. Die schwarze Pappwand verhinderte den Ausblick mit dem rechten Auge. Beobachtet wurde also monokular. Ich gab der Vp. die ausdrückliche Weisung, das Fadenkreuz scharf zu fixieren. Dies erwies sich als notwendig, da ein etwaiges Verfolgen des Sternes mit dem Auge zu dissipierender Aufmerksamkeit im entscheidenden Augenblick verleitet hätte. Der Reaktionstaster wurde zur Vermeidung von Ermüdung mit dem Daumen bedient.

Die Versuche verliefen nun in folgender Weise: Zunächst wurde der Motor in Gang gebracht. Hatte die Trommel die volle Umdrehungsgeschwindigkeit erreicht, was nach einer Umdrehung eintrat, leuchteten die Lampen vor der Trommel auf, zum Zeichen, daß die Vp. sich allgemein einstellen sollte. Der folgende Umgang galt als Reaktionsumgang. Sobald der Stern ins Gesichtsfeld kam, erfolgte das Niederdrücken des Tasters, und anschließend zog die Vp. selbst an einer Schnur, um Kontakt *K* zu schließen. Da diese Zusatzhandlung in das erste Vorbereitungsstadium fiel, hatte die Mehrbelastung der Vp. keine Bedeutung für den Versuch. Der Experimentator setzte zugleich mit dem Aufleuchten der Lampen das Kymo-

graphion und das Chronoskop in Gang, stellte den Schalter S und beobachtete die Ampèremeter. Sobald die Reaktion vollendet war, arretierte der Experimentator Chronoskop, Kymographion und Motor, stellte jedesmal die Wender und notierte die Zeit. Sollte nach Angabe der Vp. ein Versuch ausfallen, so wurde ein entsprechender Vermerk im Zeitprotokoll und an der Kurve angebracht.

Ganz ähnlich verlief ein Prüfungsversuch, nur mußte der Experimentator noch die Schnur ziehen, die den Prüfungsapparat in den Lauf des Stroboskops einrückte. Der auslösende Stift wurde nach einem Prüfungsversuch sogleich an die Zeitmarke der Einteilung gebracht, die nach dem Versuchsplan der nächste Prüfungsreiz erforderte.

Zur Uhrkontrolle mittels des Fallhammers wurden die Kontakte K_1 und K_2 geöffnet und der Kontakt K geschlossen. Die Fallhammerzeit betrug nach genauen Ermittelungen am Chronographen 238 σ. Die Kontrollen des Chronoskops wurden regelmäßig täglich vorgenommen, und zwar mindestens fünf Kontrollen zu Beginn der Versuchsstunden und fünf am Ende. Außer dieser Uhrkontrolle wurde noch bisweilen kontrolliert, ob die Stromunterbrechung K und der Stromschluß durch *Hgk* völlig gleichzeitig mit der beobachteten Bisektion erfolgte. Zu diesem Zwecke wurde die Trommel langsam gedreht, und das Ampèremeter beobachtet. Die Einstellung konnte bei dem großen Umfang der Trommel sehr genau erfolgen und blieb durchaus konstant. Die Geschwindigkeit des Stroboskops wurde mit der Fünftelsekundenuhr aus je zehn Durchgängen vom Platz des Beobachters aus bestimmt. Die Umlaufsgeschwindigkeit hielt sich außerordentlich konstant, wurde aber trotzdem regelmäßig täglich zu Beginn der Versuche nachgeprüft.

Um den Zeitfehler der Zeitmessungen zu ermitteln, war zunächst die Latenzzeit des Relais zu messen. Es geschah dies mit dem Chronographen. Dazu wurde ein Markiermagnet desselben in Nebenschluß zum Magneten des Relais gelegt. Ein zweiter Stromkreis führte von einem Akkumulator aus durch einen Wender und den Kontakt K hindurch zu einem zweiten Markiermagneten des Chronographen. Ließ man nun auf das Relais den Momentanschluß wirken, so zeichneten die beiden Schreiber auf dem Chronographen die Differenz zwischen den beiden Kontaktschlüssen, d. h. die Latenzzeit des Relais auf. Es ergab sich aus mehreren Messungen, wobei die Markiermagnete vertauscht wurden, 9 σ.

Ein zweiter Fehler bei den Zeitmessungen ist durch das Chronoskop bedingt. Bekanntlich kann ein Chronoskop zwei Fehler haben,

einmal einen solchen des Ganges, der natürlich mit der Zeit proportional wächst, zweitens einen solchen, der von der Differenz der Latenzzeiten herrührt[1]). Er nähert sich in unserem Meßbereich des Chronoskops einer Konstanten und kann durch geeignete Federspannung und Stromstärke auf ein Minimum reduziert werden[2]). Diese Werte waren für das benutzte Hippsche Chronoskop neuerer Konstruktion, das mit Arbeitsstrom betrieben wurde: Stromstärke 0,065 Amp. und Federspannung 12—8. Der konstante Fehler betrug durchschnittlich — 3 σ. Er galt für die Fallhammerzeit von 238 σ. Es waren nun die Grenzen des Meßbereiches und der Gültigkeitsbereich des konstanten Fehlers aufzufinden. Dazu wurden systematisch am großen Wundtschen Kontrollhammer Zeiten mittels Chronograph und Chronoskop gemessen, und zwar wurde jede Chronographenmessung viermal, jede Chronoskopmessung 25 mal durchgeführt. Es ergab sich die untenstehende Tabelle 1, aus der man folgendes entnehmen kann. Der konstante Fehler kann bis 60 σ hinab als gültig

Tabelle 1.

Fehlerkorrekturen, die an kleinen Chronoskopzeiten $\left(\begin{smallmatrix} > 27\,\sigma \\ < 60\,\sigma \end{smallmatrix}\right)$ anzubringen sind, wenn der Strom des Chronoskops gewendet worden ist.

Chronograph	Chronoskop	Differenz
14	—	—
20	—	—
25	—	—
33	19	14
43	37	6
58	59	—1
81	81	0
105	104	+1
155	154	+1
202	203	—1
253	253	0

angesehen werden. Von 60 σ bis 27 σ hinab gelten dann besondere Korrekturen, die sich aus einer empirischen Tabelle sofort durch Interpolation finden lassen. Unterhalb 27 σ sprach das Chronoskop nicht mehr an. Obwohl der mittlere Fehler mit der Annäherung an die Grenze des Meßbereiches stieg, glaubte ich doch zu keinen besonderen Hilfsmitteln zur genauen Ermittelung der kürzesten Zeiten

1) W. Wirth, Psychophysik. S. 511.

2) N. Ach, Über die Willenstätigkeit und das Denken. 1905. Anhang: Über das Hippsche Chronoskop.

$\gtreqless 27\ \sigma$ greifen zu sollen, da ja bei der Untersuchung die Messung der Registrierungszeit mehr nebenbei erfolgte. Nach dem nämlichen Verfahren wurde die etwas inkonstantere Chronoskopmessung mit der Chronographenmessung unter der Bedingung verglichen, daß keine Stromrichtungsänderung zwischen zwei Versuchen eintrat. Trotz prinzipieller Stromwendung kam dies vor, wenn die Vp. von vorzeitiger zu nachzeitiger Reaktion überging oder umgekehrt, wie eine Betrachtung der Schaltungsskizze lehrt. Das Ergebnis der Eichung zeigt Tabelle 2. Die Zeiten unter 27 σ wurden am Chrono-

Tabelle 2.

Fehlerkorrekturen, die an kleine Chronoskopzeiten $\left(\begin{smallmatrix} > 27\ \sigma \\ < 60\ \sigma \end{smallmatrix}\right)$ anzubringen sind, wenn der Strom des Chronoskops seine Richtung nicht gewechselt hat.

Chronograph	Chronoskop	Differenz
14	—	—
20	—	—
25	—	—
33	37	— 4
43	47	— 4
58	67	— 9
81	90	— 9
105	113	— 8
155	163	— 8
202	213	— 11
253	265	— 12

skop nicht angezeigt, brachten aber am Ampèremeter einen kurzen Ausschlag hervor. Da nun im Laufe der zahlreichen Versuche ein gleichmäßiges Auftreten der Zeiten angenommen werden muß, wird als Repräsentant dieser kleinen Reaktionszeiten am besten das Mittel aller Zeiten zwischen 0 und 26 dienen: $\frac{0 + 26}{2}$. Ähnliches gilt auch für die Zeiten, die infolge der Trägheit des Relaismagneten überhaupt nicht angezeigt wurden. Sie werden durch die Größe $\frac{0 + 9}{2}$ dargestellt.

Fassen wir also kurz noch einmal die notwendig werdenden Korrekturen, die an die erhaltenen Zeiten anzubringen sind, zusammen:

1) Chronoskopzeit $> 60\ \sigma$. Täglich bestimmter konstanter Fehler ca. $-3\ \sigma$.

2) Chronoskopzeit $< 60\ \sigma$, $> 27\ \sigma$. Täglich konstanter Fehler und Korrektur nach Tabelle 1.

3) Keine Chronoskopzeit, Ausschlag am Ampèremeter: $\frac{0 + 26}{2}$.

4) Keine Chronoskopzeit, kein Ausschlag am Ampèremeter: $\frac{0 + 9}{2}$.

Kommen nachzeitige Reaktionen vor, so tritt in den Fällen 1—3 noch eine Relaisfehlerkorrektur von $+ 9\ \sigma$ hinzu. Ein Wechsel zwischen vorzeitiger und nachzeitiger Reaktion bedingt im Falle 1 noch eine besondere Korrektur nach Tabelle 2, da hierbei keine Stromwendung stattfindet. Ebenso tritt im Falle 2 eine Korrektur nach Tabelle 2, nicht nach Tabelle 1, ein.

Die Versuche wurden im Leipziger Psychologischen Institut im Wintersemester 1913—14 und im Sommersemester 1914 ausgeführt. Mit Freuden ergreife ich die Gelegenheit, auch an dieser Stelle Seiner Exzellenz Herrn Prof. Wundt meinen wärmsten Dank für die Übertragung der Arbeit auszusprechen. Besonderen Dank sage ich Herrn Prof. Wirth für die jederzeit tätige Beihilfe während der Versuche und die Ratschläge, die er mir beim Zustandekommen der Arbeit erteilte. Ferner danke ich den Herren, die als Beobachter an den Versuchen teilnahmen: Herren Dr. phil. Sander, Prof. Nogami, Pfarrvikar Rüsche, cand. math. Hering, cand. phil. Bethke, Göhler und Schmiedinger.

III. Die Versuche und ihre Ergebnisse.

1. Die verschiedenen Reaktionsformen und ihre Zeitregistrierungen.

Betrachten wir den Verlauf eines einzelnen Versuches bei den verschiedenen Einstellungen, zunächst bei der antizipierenden. Es kommen hier die Vp. Sch und R in Frage. Sobald die Lampen als Vorbereitungssignal aufleuchteten, stellte sich die Vp. im allgemeinen ein und wartete den kritischen Umlauf der Trommel ab, der den zu registrierenden Durchgang bringen sollte. Sie drückte den Taster sofort nieder, sobald der Stern von neuem ins Gesichtsfeld einrückte. Dies war das Zeichen zur Fixation des Fadens. Nun wuchs die Spannung und die Bereitschaft, den Impuls abzugeben mit der Annäherung des Sternes. Es trat, wie sich die Vp. R ausdrückte, ein Taxieren des Weges: Stern—Faden und der Geschwindigkeit durch reproduktive Assimilation ein. Die Vp. gab an, darin einige Gewandtheit erlangt zu haben, so, daß eine bestimmte Stellung des Sternes zum Faden den Impuls ohne weiteres auslöste.

Wir sehen aus diesen Selbstbeobachtungen, daß R zwar stark zur antizipierenden Reaktionsweise hinneigt, aber doch nicht rein antizipierend verfährt. Wir können seine Einstellung als Pseudoantizipation bezeichnen. Bei der echten Einstellung muß der Impuls im Unbeachteten triebartig emporwachsen, hier aber reißt sich die Vp. gewissermaßen von einer bestimmten Sternstellung zusammen und läßt den Impuls anschwellen. Eine unruhige, sprungartig von Fall zu Fall wechselnde Einstellung ist daher unvermeidbar. In extremen Fällen wanderte bei Abgabe des Impulses die Aufmerksamkeit vom Reizobjekt zum motorischen Prozeß und zum Objekt zurück. Die Vp. nahm dann den Stern erst eine Zeit nach der Bisektion wieder im Gesichtsfeld wahr. In dieser Konstellation des Sternes hatte sie ein gewisses Maß für die mehr oder weniger gelungene Erfüllung ihrer Aufgabe. Während der Vorbereitung trat das impulsive Moment nahezu vollständig aus dem Bewußtsein heraus. Die zahlenmäßigen Ergebnisse dieser Einstellung weichen daher auch von denen der echten ab, im einzelnen drückt sich dies vor allem in den hohen Werten der Schwellen, ihren großen mittleren Fehlern und dem häufigeren Auftreten der Doppelschlagreaktionen aus. Darauf wird weiter unten noch eingegangen werden. Die andere Vp. Sch dagegen verfährt echt antizipierend. Der Impuls entwickelte sich bei ihr völlig gleichmäßig. »Wie im Bogenstrich« entstand er nach ihrer Aussage mit einer gewissen Stetigkeit aus der Sachlage heraus. Dabei kommen zwar in den Registrierungen, eben weil sich alles triebartig entwickelt, abnorme Zeiten vor, die größere mittlere Fehler bedingen, ohne daß darin ein fehlerhaftes Verhalten zu sehen wäre. Die ganze Führung des Impulses aber ist ruhiger. Auch dafür werden wir unten zahlenmäßige Belege haben.

Die reagierende Einstellung unterschied sich von der antizipierenden nach den Aussagen der Vpn. im Vorbereitungsstadium. Es kommen hierfür die Vpn. N und B in Betracht. Nachdem sie den Taster niedergedrückt hatten, waren sie völlig von den sensoriellen Vorgängen in Anspruch genommen. Die Bisektionsfigur stieg schon während der Vorbereitung als blasses Erinnerungsbild auf. Die Vp. stellte sich vornehmlich abwartend ein. Sobald die Bisektion eintrat und von der Vp. apperzipiert wurde, löste sie, ohne daß eine bestimmte Zuordnung dieses Vorganges als Motiv zur Handlung eintrat, die bisher antagonistisch kompensierte Bewegungstendenz aus. Nach Eintritt der Bisektion trat das sensorielle Moment zugunsten des impulsiven in den Hintergrund des Bewußtseins. Doch wurden nie die realen Vorgänge so assimilativ von Antizipationstendenzen

beeinflußt, daß die sensorielle Auffassung nicht voll zur Geltung gekommen wäre.

Eine Zwischenstellung nehmen drei Reagenten ein, denen es trotz ausdrücklicher Anweisung nicht gelang, sich reagierend einzustellen, es sind dies die Vpn. S, M und G. Vp. G verwirklicht den mehr reagierenden Typus. Mit Annäherung des Sternes an den Faden stieg hier die Bewegungstendenz so stark, daß der Impuls noch vor der Bisektion losbrach. Dabei traten schon vor der Entladung der Spannung bei S deutliche Unterakzente im motorischen Prozeß ein. Dieser starken, antizipierenden Tendenz suchte die Vp. durch erhöhten, antagonistischen Druck entgegenzuarbeiten. Vp. G erlebte bei geringer Abwendung der Aufmerksamkeit vom Reizobjekt sofort einen unruhigen Impuls, der leicht zur Antizipation verleitete, wobei zugleich Sinnestäuschungen eintraten. Die Vp. sah dann den Stern sprungartig dem Faden näher rücken. Ähnliche Sinnestäuschungen erlebte auch R bei Aufmerksamkeitsdissipation. Bei allen Einstellungen trat als gemeinsames Gefühlsmoment ein gewisses Lustgefühl auf, namentlich wenn eine Anzahl freier Durchgänge mit guter, motorischer Bereitschaft stattgefunden hatte. Alle Versuche, bei denen nicht volle Aufmerksamkeit vorhanden war, wurden, wie überhaupt alle als gestört bezeichneten Versuche, gestrichen. Das geschah auch mit allen Versuchen, die, nach Aussage der Vp., nicht der verabredeten Einstellung entsprachen. Um die Einstellung zu erleichtern, wurden auch nie mehr als vier freie Durchgänge bzw. Unterbrechungsreize hintereinander gegeben, da ja sonst eine wesentliche Veränderung der Motive eingetreten wäre. Die Vpn. waren über die Vermischung der Unterbrechungen und freien Durchgänge völlig unwissend. Sie hatten auch durch die zahlreichen Einübungsversuche einen hohen Grad von Selbstbeherrschung erreicht, der verhütete, daß mit der steigenden Wahrscheinlichkeit einer etwa auftretenden Unterbrechung der Wille zur Tat einer mehr wählenden Einstellung wich. Allerdings mahnten bei der gemischten Einstellung Prüfungsversuche in vereinzelten Fällen die Vp. an ihre ursprüngliche Weisung, reagierend zu verfahren und brachten damit eine gewisse Unsicherheit hervor. Einmal war bei M nach zwei gelungenen Prüfungsversuchen dieser hemmende Einfluß auf den folgenden Versuch so stark, daß er nach erfolgter Reaktion zu einem abermaligen Niederdrücken des Tasters führte. Doch waren dies seltene Ausnahmefälle. Daß keine wählende Einstellung vorkam, lehren auch die erhaltenen Kurvenformen, wenn man sie rein qualitativ betrachtet. Es müßte sich ja der Übergang der Vp. von einer Willkür-

handlung zu einer Wahlhandlung durch einen labileren, motorischen Prozeß auszeichnen. Von alledem ist nichts zu bemerken.

Wenden wir uns einmal diesem rein qualitativen Verlauf der Bewegungen zu. Hier ergeben sich folgende Hauptbewegungsformen:

1) Die Vp. setzt mit einem starken, antagonistischen Druck ein, der rasch auf eine bestimmte Stärke herabsinkt und nun ganz allmählich abnimmt, um im Augenblick der Auslösung sofort dem vollen Reaktionsimpuls zu weichen.

2) Die Vp. setzt mit einem starken, antagonistischen Druck ein, der rasch auf eine bestimmte Stärke herabfällt, um dann im vollen Gleichgewicht mit dem Gegenimpuls bis zum Augenblick der Auslösung zu verharren.

3) Die Vp. setzt mit einem fortdauernd wachsenden, antagonistischen Impuls ein, der im Moment der Auslösung dem Reaktionsimpuls Platz macht.

4) Die Vp. geht wie im vorigen Falle vor, nur setzt von einem bestimmten Moment ab ein den antagonistischen Druck kompensierender Impuls ein, wir haben also ein ähnliches Verhalten wie in Form 2.

Als besonderes Charakteristikum tritt zu diesen Formen 1 und 3 kurz vor der Auslösung ein bisweilen stark ausgeprägter, plötzlicher, antagonistischer Druck. Zur Abkürzung mögen diese Formen 1^a bzw. 3^a genannt werden. Dieser plötzliche, antagonistische Druck wurde schon von W. G. Smith und in selteneren Fällen auch von Judd beobachtet[1]). Er kann auch erst im Verlauf der Registrierung selbst eintreten, zu der die Vp. also hierbei erst durch eine kurze Rückwärtsbewegung wie zum Stoße ausholt. Er kann auch zweimal, unmittelbar aufeinander folgend, auftreten. Die Formen 1, 2, 3 und 4 können im Vorbereitungsstadium durch Schwankungen ausgezeichnet sein. Die Vpn. gaben dabei an, daß sie die Tendenz hatten, die Vorbereitungszeit rhythmisch zu gliedern. Damit stimmt auch völlig das Auftreten der einzelnen Bewegungformen bei den verschiedenen Einstellungen überein. Die reagierenden Vpn. N und B zeigen mit großer Konstanz die Formen 1 und 2 ohne jede Komplikation durch Schwankungen. Sie bezeichneten ihren Zustand als behäbig, ruhig abwartend, ganz auf die Bisektion zielend. Über die Bewegungsformen waren sie sich dabei völlig im unklaren. Im Gegensatz zu diesen verhältnismäßig wenig variierten Bewegungsformen

1) Vgl. W. Wirth, Exp. Analyse der Bewußtseinsphänomene. 1908. S. 424.

weist die gemischte Einstellung eine größere Mannigfaltigkeit auf. Es kommen hier die Formen 1, 1ª, 2, 3, 3ª, 4 vor, mit zum Teil deutlich ausgeprägten Schwankungen in der Vorperiode. Die ausgeprägte Form des erheblich zunehmenden, antagonistischen Druckes, 3, 4, darf man wohl als Charakteristikum einer gemischten, aber zur Antizipation neigenden Einstellung ansprechen. Dafür zeugt auch, daß sie sich bei R zeigt, ferner bei M und S vornehmlich bei der zweiten Geschwindigkeit, während die Vp. Sch zwar auch plötzlich auftretende, antagonistische Impulse aufweist, die Formen 3 und 4 dagegen nie anwendet. Wir haben ja oben die Einstellung dieser Vp. als wirklich rein antizipierend kennen gelernt. Die Vpn. bezeichneten ihren Zustand im Falle 3 als stark gespannt, zugleich mit bedeutender Aufmerksamkeitseinengung. Der Vorgang war mit lebhafter Antizipation verknüpft, die bisweilen zu lebhaft wurde und so zu vorzeitigen Reaktionen führte. Wir haben es hier mit ausgesprochen muskulären Reaktionen zu tun, die ja schon nach bisherigen Untersuchungen vorzeitige Registrierungen lieferten. Einzelne Versuche der antizipierenden und gemischten Einstellung zeigen kurz vor der Bisektion einen plötzlichen, starken, antagonistischen Druck. Er wurde, wenn er ausgeprägt auftrat, von der Vp. bemerkt. R bezeichnete ihn als »eine Art Sprungbrett zu einem exakten motorischen Prozeß«, der ein besonderes, lustbetontes Tätigkeitsgefühl hervorrief. Es ist ja bekannt, daß die beiden Impulse, der Reaktionsimpuls und der Gegenimpuls, sich in ihrer Stärke parallel entfalten, und daß ein gewisser antagonistischer Impuls zu einer exakten Reaktion nötig ist. Tatsächlich trat der plötzliche, antagonistische Druck auch in solchen Versuchen auf, bei denen die Vp. im Begriff war, den Impuls auszulösen, darin aber durch antagonistische Tendenzen erheblich gehindert wurde. Dann äußerten sich die Vpn. etwa: »Ich kam nicht vom Taster los, ich hatte eine rein physiologische Schwierigkeit.« S beobachtete ihn als eine motorische Äußerung der sich unwillkürlich aufdrängenden, rhythmischen Gliederung der Zeit vor der Bisektion. Die Registrierungszeit war dann klein. Doch ist darin bei S wohl auch ein Merkmal der inneren Kämpfe der Motive zu sehen zwischen der leicht auftretenden Antizipation und dem Streben, reagierend zu verfahren. Es äußert sich also in ihm der gewaltsame und dabei doch mißlingende Versuch zur Unterordnung des muskulären Prozesses unter die sensoriellen Eindrücke. Für diese Fälle trifft daher teilweise zu, was Judd von der antagonistischen Vorbewegung ganz allgemein behauptete, daß sie eine Ungeschicklichkeit des Reagenten

bedeute. Als charakteristisch möge noch eine Erscheinung erwähnt werden, die bei gewissen Vp. N, S und R auftrat. Der muskuläre Prozeß ist hier nur in sehr geringer Stärke ausgeprägt. Die Vp. vermag im entscheidenden Augenblick keine genügende Aufmerksamkeitskonzentration zu erreichen, der entscheidende Moment kommt in ein Apperzeptionsminimum zu liegen, wodurch die Hemmung nicht völlig aufgehoben werden kann. Solche Versuche waren dann zugleich mit einem starken Gefühl der Unbefriedigung verbunden, das affektartig zunehmen konnte. Zum Schluß sei noch bemerkt, daß die Bewegungsformen keine bestimmte Gesetzmäßigkeit zu den Geschwindigkeiten oder gar individuelle Unterschiede zeigen. Dies fand ja auch schon Judd in seiner Untersuchung. Von einem Versuch der Zuordnung zwischen Registrierungszeit und Bewegungsform sah ich ab, da dies wohl so lange hinfällig ist, als man nicht eine quantitative Auswertung der Bewegungsformen einschlägt, zu der die pneumatische Übertragung für Bewegungen von längerer Dauer infolge der allmählichen Niveauänderungen nicht ausreicht.

Erklärungen der Abkürzungen in Tabelle 3 und 4.

Vp.	Versuchsperson, *n* Versuchszahl.
A_R	Arith. Mittel der Registrierungszeiten freier Durchgangsreaktionen.
M_R	Mittlerer Fehler der Registrierungszeiten freier Durchgangsreaktionen.
A_{FR}	Arith. Mittel der Registrierungszeiten der Grenz- und Fehlreaktionen.
M_{FR}	Mittlerer Fehler der Registrierungszeiten der Grenz- und Fehlreaktionen.
r_{o_A}	Arith. Mittel der Schwelle der Unruhe.
M_{o_A}	Mittlerer Fehler der Schwelle der Unruhe.
r_{u_A}	Arith. Mittel der Schwelle der ungestörten Reaktion.
M_{u_A}	Mittlerer Fehler der Schwelle der ungestörten Reaktion.
A_J	Arith. Mittel der Schwelle der Kontakterhaltung.
M_J	Mittlerer Fehler der Schwelle der Kontakterhaltung.
A_G	Arith. Mittel der Registrierungszeiten der Reaktionen mit Bewegungsform 5.
$R-Z_A$	Reaktionszeit, d. h. $A_R - r_{u_A}$.
$R-Z_{A_{FR}}$	Reaktionszeit, d. h. $A_{FR} - r_{u_A}$.
H	Arith. Mittel aller Stellen, an denen Unterbrechungsreize auftraten und mit Bewegungsform 4 beantwortet wurden.
H_1	Dasselbe, nur ist in der Bewegungsform 4 der Gegenimpuls voll ausgeprägt.
H_2	Dasselbe, nur ist in der Bewegungsform 5 der Gegenimpuls schwach ausgeprägt.

Tabelle 3.

	Vp.	A_R	n	M_R	A_J	M_J	$R - Z_A$	r_o	M_o	r_u	M_u	$r_o - A_J$	$A_J - r_u$	$r_o - r_u$	$A_J - \frac{r_o + r_u}{2}$
I	Sch	+ 38	134	66	— 203	53	216	— 223	53	— 178	52	20	25	45	— 3
	R	+ 46	130	52	— 218	81	239	— 250	75	— 193	79	32	25	57	+ 4
	N	+ 360	101	62	+ 8	47	352	+ 8	47	+ 8	47				
	B	+ 345	94	67	— 15	47	358	— 23	54	— 13	47	8	2	10	+ 3
	S	+ 88	144	39	— 168	57	226	— 183	63	— 138	51	15	30	45	— 8
	M	+ 185	136	64	— 68	62	230	— 110	70	— 45	46	42	23	65	+ 9
II	Sch	+ 72	121	75	— 198	75	257	— 235	68	— 185	75	37	13	50	+ 12
	R	— 24	136	67	— 310	65	219	— 358	65	— 243	53	48	67	115	— 10
	N	+ 403	102	58	+ 15	51	388	+ 15	51	+ 15	51				
	B	+ 352	93	88	— 49	48	400	— 50	50	— 48	48	1	1	2	
	S	+ 125	149	46	— 130	54	195	— 218	71	— 70	53	88	60	148	+ 14
	M	+ 134	125	74	— 108	70	202	— 160	63	— 68	60	52	40	92	+ 6
III	Sch	+ 34	127	67	— 250	56	252	— 263	59	— 218	55	13	32	45	— 10
	R	+ 40	132	81	— 255	95	258	— 290	88	— 218	96	35	37	72	— 1
	N	+ 373	108	49	+ 48	33	325	+ 48	33	+ 48	33				
	G	+ 308	116	98	+ 25	47	268	— 50	85	+ 40	48	75	15	90	+ 30
	S	+ 109	150	56	— 183	61	262	— 225	60	— 153	71	42	30	72	+ 6
	M	+ 192	140	68	— 100	70	287	— 110	73	— 95	70	10	5	15	+ 3

Tabelle 4.

	Vp.	A_{FR}	n	M_{FR}	A_R-A_{FR}	R-$Z_{A_{FR}}$	A_G	n	H	A_J-H	H_1	n	H_2	n
I	Sch	+ 3	41	64	+35	181			−203		−203	10		
	R	+ 3	43	63	+43	196	− 29	2	−229	+11	−252	6	−160	2
	N	+398	39	115	−38	390								
	B	+296	39	84	+49	309								
	S	+ 77	80	41	+11	215	+140	1	−177	+ 9	−174	10	−210	1
	M	+172	48	44	+ 3	217	+241	2	−111	+43	−111	7		
II	Sch	− 5	40	84	+77	180			−172	−26	−193	4	−190	1
	R	− 64	64	69	+40	179	+ 22	1	−294	−16	−288	16	−303	10
	N	+451	35	123	−48	436								
	B	+305	52	96	+47	353								
	S	+112	58	45	+13	182	+150	2	−111	−19	−148	5	−101	17
	M	+ 92	55	88	+42	160	+126	4	−125	+17	−142	7	− 96	5
III	Sch	− 25	56	87	+59	193	+203	2	−245	− 5	−235	8	−270	3
	R	− 16	45	78	+56	202	+ 42	3	−252	− 3	−282	6	−222	6
	N	+429	27	113	−56	381								
	G	+263	30	104	+45	223			+ 33	− 8			+ 33	6
	S	+ 80	91	51	+29	233	+ 71	2	−170	+13	−182	5	−158	5
	M	+146	64	67	+46	241			−100		− 30	1	−170	1

Betrachten wir nun die erhaltenen Zeitregistrierungen, wie sie in Tabelle 3 zusammengestellt sind. Es mag dazu gleich erwähnt werden, daß den Vpn. N und B mit reagierender Einstellung die Versuche in der Reihenfolge von der größten zur kleinsten Geschwindigkeit, den übrigen die der mittleren zuerst, die der größten zuletzt geboten wurden. Ich will die Zahlenwerte immer in der Reihenfolge der Ableitung anführen. Ich habe jeder Vp. genau ebensoviel freie Durchgänge wie Prüfungsreize geboten. Damit sind die Versuche hinsichtlich ihres Motivationszusammenhanges unmittelbar miteinander vergleichbar, wenn auch rein numerisch nicht die gleiche Anzahl von Versuchen zur Berechnung vorliegt, da die Zahl der zu den Schwellenbestimmungen nötigen Prüfungsreize nicht ganz gleich ist. Als Mittelwert wurde das arithmetische Mittel A_R, als Streuungswert der mittlere Fehler M_R berechnet. Die antizipierenden Einstellungen ergeben als arithmetisches Mittel im Maximum + 72 σ, im Minimum — 24 σ, die mittleren Fehler schwanken zwischen 52 und 81. Zum Vergleich seien die Werte von Hammer angeführt. Das arithmetische Mittel schwankt zwischen + 65 und — 59, der mittlere Fehler zwischen 25 und 55. Die Extreme der arithmetischen Mittel differieren bei uns um 96 σ, dort um 124 σ. Sie liegen bei uns etwas weniger symmetrisch zum wahren Durchgang, auch sind unsere mittleren Fehler größer. Dies mag damit zusammenhängen, daß in jener Untersuchung die Antizipation so stark wie möglich durch Rhythmus begünstigt war und damit eine einheitlichere Einstellung vorlag. Im einzelnen hat Sch im Vergleich zu R bei den beiden größeren Geschwindigkeiten größere mittlere Fehler M_R 66 und 75 im Vergleich zu 52 und 67, ein Beweis, daß sein Impuls zeitlich anormale Registrierungen hervorbringt, da er keiner abwägenden Führung durch die Vp. unterliegt. Bei kleineren Geschwindigkeiten werden aber die Registrierungen rein antizipierender Einstellung zeitlich weniger verschieden, daher ist für die kleinste Geschwindigkeit bei Sch M_R nur 67 gegen den Wert 81 von R.

Für die reagierende Einstellung ergeben sich als Extreme von A_R bei N die Werte 360 und 403, bei B hat A_R den Wert 345 bzw. 352 und bei G 308. Die Werte sind sichtlich in der Größenordnung von Erkennungsreaktionen. Zum Vergleich mögen die Zeiten dienen, die Günther bei derselben Einstellung erhielt. Die arithmetischen Mittel schwanken zwischen 198 und 237. Die Verspätung der Registrierung nimmt also bei unserer reagierenden Einstellung um rund 140 σ zu. Dies ist wohl hauptsächlich der größeren Häufigkeit und Streuung der Prüfungsreize zuzuschieben. Denn bei Günther be-

stand der Prüfungsreiz in einem Ausfall des Sternes eine sicher erkennbare Strecke vor dem Faden, hier aber fand eine stetige Abstufung 150 σ vor bis 80 σ nach der Bisektion statt. Die mittleren Fehler schwanken zwischen 58 und 88, also fast ganz wie bei der antizipierenden Einstellung, bei Günther offenbar wegen seiner geringen Variation der Bedingungen nur zwischen 26 und 33.

Die Registrierungen der gemischten Einstellung liegen zwischen den Werten der extremen Einstellungen. Die Werte von M schwanken zwischen 134 und 192, die von S zwischen 88 und 125, die mittleren Fehler schwanken zwischen 39 und 74, sind also bedeutend kleiner als die der anderen Einstellungen. Nimmt man für jede einzelne Geschwindigkeit das Mittel von den mittleren Fehlern, so liegt es gleichfalls stets unter dem entsprechenden der extremen Einstellungen. Man erhält für die reagierende Einstellung: 65, 73, 73, für die antizipierende: 59, 70, 74, für die gemischte: 52, 60, 62. Die gemischte Einstellung zeigt also in der Registrierungsart ein ziemlich konstantes Verhalten. Die Vpn. binden sich an keine bestimmte Instruktion. Ihr Impuls bricht nicht erst, wie es nach ihrer Anweisung hätte eintreten müssen, nach der Apperzeption der Bisektion los. Durch die zahlreichen Versuche haben die Vpn. sich eingeübt, das Reizmotiv zu erfassen, aber auch schon vorher den Impuls anwachsen zu lassen, so daß keine direkte Abhängigkeit zwischen beiden vorhanden ist und sich eine mittlere, aber konstante Registrierungszeit ergibt. Da sich diese Mischung von selbst einstellt, kann man die Einstellung »natürlich« nennen. Die Registrierungszeiten weisen eine mittlere Größe auf, ähnlich wie die der schon früher unterschiedenen, natürlichen Reaktionen, die als Zwischenform zwischen den rein muskulären und sensoriellen Reaktionen aufgefaßt worden sind. Die großen mittleren Fehler der reinen Einstellungen beruhen andererseits auch wieder darauf, daß die Vpn. teilweise ein solches mittleres Verfahren einzuschlagen versuchten.

2. Der Verlauf der Willensbewegung.

Die Prüfungsversuche brachten gemäß der graphischen Registrierung folgende sechs Bewegungsformen zum Vorschein (vgl. Fig. 3—8):

1) Die Vp. verharrt wie bei freien Durchgängen im Gleichgewicht. Der auftretende Unterbrechungsreiz (U.-R.) bringt keine Änderung hervor.

2) Die Vp. verharrt in der Form, die sie bei freien Durchgängen einnimmt. Im Augenblick des U.-R. kommt ein antagonistischer



Fig. 3.
Bewegungsform 1 (Vp. R. II. Geschwindigkeit, Unter- brechungsreiz — 320 σ).



Fig. 4.
Bewegungsform 2 (Vp. R. II. G. U.-R. —390 σ).



Fig. 5.
Bewegungsform 3 (Vp. M. I. G. U.-R. + 20 σ).

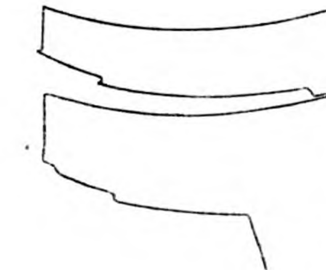


Fig. 6.
Bewegungsform 4 (Vp. M. I. G. U.-R. —180 σ).



Fig. 7.
Bewegungsform 5 (Vp. R. I. G. U.-R. —130 σ).

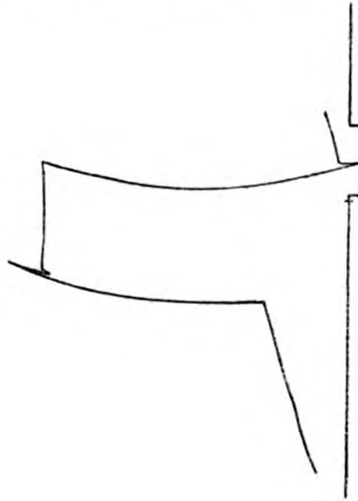


Fig. 8.
Bewegungsform 6 (Vp. Sch. U.-R. —80 σ).

Druck, entweder in allmählicher Ausprägung oder plötzlich auftretend, zum Durchbruch.

3) Im Moment des U.-R. bricht eine der Reaktionsbewegung qualitativ verwandte Bewegungstendenz kurz hervor, um sofort durch einen plötzlichen, antagonistischen Druck kompensiert zu werden. Es tritt dann im motorischen Verhalten ein Gleichgewicht ein, ähnlich dem des Vorbereitungsstadiums.

4) War der U.-R. hinreichend nahe an der Bisektion gelegen, so entlädt sich die Bewegungstendenz in voller Stärke. Eine Hemmung ist nicht mehr möglich. Das entscheidende Kriterium für die gelungene Hemmung, dauernder Stromschluß, ist nicht mehr erfüllt. Erst nach vollendeter Reaktion tritt ein Gegenimpuls auf, der einen abermaligen Kontaktschluß bewirkt.

5) Der Reaktionsimpuls entlädt sich in voller Stärke, nur erfolgt nachträglich wieder ein antagonistischer Gegenimpuls, der jedoch schwächer als bei Form 4 ist, und den Hauptimpuls nur verzögert, nicht aufhebt.

6) Es tritt eine normale Reaktion ein (Grenzreaktion oder Fehlreaktion, s. o.). Eine antagonistische Bewegungstendenz ist nicht zu bemerken.

Die verschiedenen Verhaltungsarten nehmen die Vpn. in bestimmter Weise wahr, wie die Selbstbeobachtungen zeigen. Sie kommen bei jeder Art Einstellung vor, denn die Hauptformen entsprechen bestimmten Phasen der Impulsentwicklung, nur treten sie, je nach der Einstellungsart, an Zeitpunkten näher oder ferner der Bisektion auf. Die Formen 1 und 2 waren in ihrer Wirkung auf das Subjekt gleichwertig. Es traten dann Aussagen auf wie: »leicht zurückgehalten« oder »läßt mich kalt«, wozu sich bisweilen ein Überraschungseffekt gesellte, der seinen Grund in der großen Differenz zwischen der geforderten Präzision und der frühen Zeitlage des Prüfungsreizes hatte. Die Vp. äußerte dann: »Die Impulsentwicklung hatte noch gar nicht eingesetzt.« War der Prüfungsreiz schon näher an der Bisektion gelegen, aber doch derart, daß das Motiv zur Reaktion noch nicht erfüllt war, so setzte ein plötzlicher oder allmählich ansteigender, antagonistischer Druck ein. Darin entlud sich dann die allmählich gesteigerte, motorische Spannung. Der Reagent war über die gelungene Selbstbeherrschung erfreut, und zwar um so mehr, je feiner die erreichte Genauigkeit war. Gerade solche Versuche wirkten anfeuernd auf die gemischte Einstellung und unterdrückten empordringende Antizipationen. Besonders deutlich erlebte dies Vp. M. Bei reagierender Einstellung kam diese Erscheinung nie vor,

da ja die Unterordnung des motorischen Prozesses unter die sensoriellen Vorgänge zu stark war. Im weiter entwickelten Stadium kommen Bewegungstendenzen ähnlich Form 3 zum Durchbruch. Sie traten in verschiedener Ausprägung auf, doch machte sich dabei immer der Gegenimpuls in größerer Intensität geltend. Die in dieser Form zum Ausdruck kommende Unruhe umfaßt sowohl die Fehlunruhe als auch die gewöhnliche, im Bisektionsmomente auftretende Unruhe. Jene beruht auf einer vom Prüfungsreiz ausgehenden Schreckwirkung, diese auf einem Emporwuchern des Impulses mit sofortiger Unterordnung unter den apperzeptiv erfaßten Sinneseindruck. Beide Formen der Unruhe blieben der Vp. meistens unbewußt. Sie lagen oft eine erhebliche Zeit nach Eintritt des Prüfungsreizes, ja selbst nach der Bisektion. Sie zeigten sich bei allen Einstellungen, so bei B, R, M. Judd bezeichnet die hier Fehlunruhe genannte Unruhe als Tuschzuckung und sieht in ihr eine Diffusion des motorischen Impulses. Tatsächlich nannte Vp. S den Vorgang mit seinen Begleiterscheinungen ein »Zusammenfahren«. Subjektiv brachten die Versuche durchgehends ein Gefühl der Befriedigung hervor, im Falle einer anormalen Unruhe ein Gefühl der Spannung und darauffolgender Erleichterung, da ja die Einstellung nur mit starker Konzentration erreicht wurde. So sagte M in einem solchen Falle: »Jetzt galt es, alle Kräfte anzuspannen.« Von einem ausgeprägten Schreckaffekt war nichts zu bemerken. R erlebte sie bei stark sensorieller Einstellung. Die vierte Bewegungsform kann man als Doppelschlagreaktion bezeichnen. Sie trat, wie schon Hammer fand, zeitlich in dem kritischen Stadium der Impulsauslösung auf. Die Bewegungstendenz im Sinne der Reaktionsbewegung war stärker entwickelt als der Gegenimpuls. Mit dem Anwachsen dieses Impulses wurde auch der antagonistische verstärkt. Die Vp. spürte ein Unlustgefühl, das zu einem Ärgeraffekt werden konnte. Dazu gesellten sich lähmende Schreckwirkungen, die sich auf den ganzen Körper erstreckten. Sie übertrugen sich auch auf die Atmung, wie S und Sch wiederholt feststellten. Der Hauptgrund der Doppelschlagreaktionen war der Kampf der Motive, die sich in gleicher Stärke gegenüberstanden. Damit stimmt überein, daß, je nach der Stärke des Motivkampfes, eine zweifache Art von Doppelschlagreaktionen auftrat, die überdies schon Hammer durch sorgfältige Selbstbeobachtungen erkannt hat. War der Motivkampf völlig unentschieden, so zeigte sich ein voller, antagonistischer Druck. Dann traten Äußerungen auf, wie: »War völlig ratlos.« Oft folgte dem ersten Doppelschlag noch ein zweiter, allerdings nicht so ausgeprägt wie der erste. R glaubte

in dem nicht genügend rasch und klar apperzipierten Prüfungsreiz den Grund zu diesem Verhalten zu sehen. Die Vp. konnte sich aber bewußt sein, ein antagonistischer Druck nützt nichts mehr, der Motivkampf war nahezu entschieden, das Motiv der Hemmung wirkte noch nach, aber doch besiegt vom Gegenmotiv. Dann zeigte sich die zweite Art der Doppelschlagreaktion. Der antagonistische Druck war dann nur schwach vorhanden. Der Vp. bemächtigte sich eine gewisse Resignation. Die Vp. mit rein reagierender Einstellung hatte natürlich keinen Kampf der Motive zu bestehen. Dementsprechend fehlten denn auch die Doppelschlagreaktionen völlig. Eine letzte Phase des Motivkampfes verrät sich in der Form 5. Das Motiv zur Tat wird so lebendig, daß eine Aufhebung der Bewegung nicht mehr erfolgt, nur eine Verzögerung ist erreichbar. Die Vp. hatte ein Gefühl der Beruhigung, die Verzögerung blieb meistens von der Vp. unbeobachtet. Sie zeigte sich nur in den erhaltenen Registrierungen. Die rein reagierenden Einstellungen weisen auch diese Bewegungsform nicht auf. Die letzte sechste Bewegungsform entspricht im allgemeinen einer normalen Reaktion. Wir haben es hier entweder mit einer »Fehlreaktion«, ausgelöst durch die vom Prüfungsreiz ausgehenden Schreckwirkung, zu tun oder mit einer Grenzreaktion. Bei ihr ist das Motiv zur Reaktion bis auf eine gewisse Zeitschwelle erfüllt, daran vermag der Prüfungsreiz nichts mehr zu ändern. Die Beobachter wurden von solchen Prüfungsreizen nach der subjektiven Seite hin nicht beeinflußt. »Läßt mich kalt« oder »mit Berechtigung reagiert«, waren dann ihre Äußerungen.

Im Anschluß an diese qualitativen Betrachtungen mögen die oben entwickelten Kollektivgegenstände durch Hauptwerte und Streuungswerte charakterisiert werden. Dazu diente das arithmetische Mittel und der mittlere Fehler, die beide mittels der Spearman-Wirthschen Formeln berechnet wurden. Sie waren einfach anzuwenden, da die Prüfungsreize äquidistant nach 10 σ abgestuft wurden. Auf jede Beobachtungsabszisse entfielen vier Darbietungen. Die geringe Zahl der Darbietungen wurde gewählt, um möglichst konstante Bedingungen zu gewährleisten. Es wurden unter jeder Beobachtungsabszisse die Häufigkeiten gesammelt, mit der die Bewegungsform 1 oder 2 auftrat, also eine Bewegung im Sinne der Reaktionsbewegung noch nicht zum Durchbruch gekommen war. Von der Stelle, die das arithmetische Mittel dieser Schwelle angibt, beginnen sich also durchschnittlich dem Reaktionsimpuls verwandte Bewegungstendenzen zu entwickeln, bedingt durch die Wahrnehmung der Annäherung an die Bisektion. Die Schwelle ist

oben Schwelle der »Unruhe« genannt worden. Ihr arithmetisches Mittel werde mit r_{oA}, ihr mittlerer Fehler mit M_{oA} abgekürzt. In ganz ähnlicher Weise kann die Stelle ermittelt werden, von der ab der Prüfungsreiz die Bewegung nicht mehr zu hemmen vermag. Es tritt dann eine normale Reaktion ein. Daß dieser Punkt sich auch als Schwelle darstellt, ist klar. Nur haben wir es hier mit einem Bedingungsmaximum zu tun, so daß bei Abnahme der Strecke: Prüfungsreiz—Bisektion die relative Häufigkeit von 0 auf 1 steigt. Zu dieser Häufigkeit wird nur das Auftreten der Bewegungsform 6 gerechnet. Bei dieser Schwelle der »ungestörten Reaktion« diene als Abkürzung für das arithmetische Mittel: r_{uA}, für den mittleren Fehler: M_{uA}.

Als weiterer Punkt in der Entwicklung der Willensbewegung interessiert der, an welchem der Reagent die Ruhelage nach einer kurzen Äußerung des Impulses gerade noch wieder herzustellen vermag. Offenbar ist diese Schwelle aber von der zu einer Kontakterhaltung nötigen Spannung abhängig, hat also nicht die fundamentale Bedeutung wie die beiden anderen Schwellen. Als gehemmt gelten die Versuche, bei denen die Bewegungsformen 1, 2 oder 3 auftreten. Aus der graphischen Registrierung war das Verhalten des Reagenten daher immer festzustellen. Da bei der Bewegungsform 3 das Chronoskop noch nicht anzusprechen begann, wohl aber bei der Bewegungsform 4, so konnte das Verhalten auch an den Stromverhältnissen im Chronoskop kontrolliert werden. Bei geglückter Hemmung mußte das Chronoskop, vom Moment der Bisektion ab, vom Strom durchflossen werden, bei mißglückter trat eine, wenn auch kurze, Unterbrechung in der Stromzufuhr ein. Eine Messung dieser Zwischenzeit war bei ihrer häufigen Kürze leider nicht möglich. Die Schwelle mag Schwelle der »Kontakterhaltung« genannt werden. Das arithmetische Mittel wird A_J, der mittlere Fehler M_{JA} genannt.

Betrachten wir nun die zahlenmäßigen Ergebnisse der Lage dieser Schwellen, wie sie in Tabelle 3 und 4 zusammengestellt sind. Was zunächst die antizipierende Einstellung anlangt, so schwankt hier das arithmetische Mittel für die Schwelle der Unruhe zwischen — 358 und — 223, der zugehörige mittlere Fehler zwischen 88 und 53. Die Grenzen der arithmetischen Mittel der Schwelle der ungestörten Reaktion sind — 243 und — 178, die der mittleren Fehler 96 und 52. Die Schwelle der Kontakterhaltung ist natürlich viel zufälliger, da sie von den speziellen Kontaktverhältnissen abhängt. Interessant ist immerhin, wie sich die Lage dieser Schwelle in den verschiedenen Einstellungen gestaltet, da doch die physikalischen Bedingungen überall konstant bleiben. Die

Schwelle bewegt sich zwischen — 310 und — 198, die mittleren Fehler zwischen 95 und 53. Überblickt man im einzelnen die Lage der Schwellen, so ergibt sich, wie es ja der Reihenfolge der Motiventwicklung entspricht, daß die Schwelle der Unruhe den größten Abstand von der Bisektion hat, darauf folgt, der zeitlichen Lage nach, die Schwelle der Kontakterhaltung, der Bisektion am nächsten liegt die Schwelle der ungestörten Reaktion. Dabei tritt eine stark ausgeprägte Gleichgesetzigkeit in der Lage der Schwellen ein, indem die Schwellen sich unter dem Einfluß der Geschwindigkeit und der Übung in gleichem Sinne verschieben. Zu dem niedrigsten Werte von r_u gehört der niedrigste von r_o und A_J und umgekehrt zu dem größten von r_u der größte von r_o und A_J. Betrachtet man die Zeit, die von der Schwelle der Unruhe bis zu der der ungestörten Reaktion benötigt wird, so zeigt sich bei dem Reagenten Sch eine große Konstanz ohne merkliche Beeinflussung durch die Geschwindigkeit, bei der zweiten Vp. R eine Abnahme mit zunehmender Übung. Dies ist ein Zeichen dafür, daß R im Gegensatz zu Sch eine unruhige Entwicklung der Impulse hat. Die Vp. zeigt einen Übereifer, gleichzeitig mit der Bisektion die Reaktion zu vollenden und drängt den Impuls von einer bestimmten Stellung des Sternes vor der Bisektion empor. Allerdings verringert sich mit wachsender Versuchszahl dieser Einfluß. Der Impuls regt sich immer kürzere Zeit vor dem Stadium der Unaufhaltsamkeit. Es bringt dies eine starke, zeitliche Verschiebung der Schwelle der Unruhe gegen die Bisektion mit sich. Zur Erläuterung des eben Gesagten mag noch auf die verschiedenen mittleren Fehler der Schwellen hingewiesen werden. Mit Ausnahme der mittleren Geschwindigkeit, wo Sch noch die geringste Übung besaß, ist überall der mittlere Fehler M_o, M_u und M_J kleiner als der entsprechende Wert von R. Im Durchschnitt aus den drei Geschwindigkeiten betragen die Werte von Sch gegenüber denen von R für M_o 60 gegen 76, für M_u 61 gegen 76 und für M_J 61 gegen 80.

Betrachtet man die Schwelle der Kontakterhaltung, so müßte sie, da sie ja ein gewisses, mittleres Stadium der Bewegung darstellt, inmitten der beiden Schwellen liegen, wenn wir eine gleichmäßige Entwicklung des motorischen Prozesses voraussetzen. Es müßte sich also $r_o—A_J$ wenig von $A_J—r_u$ unterscheiden. Dies ist auch in der Tat bei beiden Vpn. verwirklicht, bei Sch sogar in besonders hohem Maße. Berechnet man für alle Geschwindigkeiten bei Sch den Durchschnitt für $r_o—A_J$ und $A_J—r_u$, so ergibt sich 23 und 24. Für die einzelnen Geschwindigkeiten sind die Unterschiede etwas größer. Aber auch bei dem Reagenten R ist $r_o—A_J$ im Mittel 38 beinahe

gleich $A_J - r_u$ 43. Die Größe $A_J - \frac{r_o + r_u}{2}$, die, wie wir soeben sahen, für beide Vpn. durchgehends klein und zwar teils positiv, teils negativ ist, läßt sich vielleicht als Repräsentant der stetigen Entwicklung des Motivs und des Gegenmotivs betrachten.

Es mag nun noch der Blick auf die Versuche gewandt werden, die die Bewegungsform 4 zeigen. Es tritt hier eine Doppelschlagreaktion auf in mehr oder minder starker Ausprägung, je nach der Lage des Prüfungsreizes zur Bisektion. Hammer hat bereits einen Mittelwert für die Stelle des Doppelschlags angegeben. Zum Vergleich hiermit ist in der Tabelle unter H das arithmetische Mittel aller der Stellen gebildet, bei denen bei unserem Verfahren der Prüfungsreiz eintrat und mit einem Doppelschlag beantwortet wurde. Unter H_1 und H_2 sind diese Stellen so gesondert, daß unter H_1 nur die Prüfungsreize berücksichtigt wurden, bei denen der Gegenimpuls voll zur Geltung kam, unter H_2 nur die Prüfungsreize, auf die ein Gegenimpuls langsam und in schwacher Ausprägung folgte. Diese Doppelschlagreaktionen fallen natürlich sämtlich in den Schwankungsbereich der Schwelle der Kontakterhaltung, da ja diese Stelle aus den Übergangsformen der unsicheren Haltung abgeleitet wurde. Die Differenz $A_J - H$ schwankt zwischen — 26 und + 11, im Durchschnitt beträgt sie für Sch — 10, für R — 3. Hammer fand für antizipierende Reaktionen — 5. Die Übereinstimmung ist also befriedigend. Das rein antizipierende Verfahren weist eine Anzahl voll ausgeprägter Doppelschlagreaktionen auf, und zwar vier, acht, zehn Fälle für die drei Geschwindigkeiten. Es ist erklärlich, wenn der im Unbeobachteten entstehende, triebartig emporschießende Impuls nahe der Bisektion gelegene Prüfungsreize mit einer normalen Reaktion beantwortet; denn so ist ja das erste Niederdrücken im Doppelschlag aufzufassen. Das abermalige Niederdrücken stellt eine Reaktion auf das Verlöschen hin dar, wenn die Vp. die Sachlage apperzeptiv erfaßt hat. Die nur selten auftretenden, schwach ausgeprägten Doppelschlagreaktionen, die bei den drei Geschwindigkeiten nur ein-, drei- und keinmal vorkamen, sind wohl nur als Abirrungen aufzufassen. Sie sind indes geradezu typisch für die schwankende, tastende Impulsführung der gemischt, aber mehr antizipierend eingestellten Vp. Daneben tauchen auch voll ausgeprägte Doppelschlagreaktionen auf. Für die drei Geschwindigkeiten sind die Zahlen der voll bzw. schwach ausgeprägten Doppelschlagreaktionen bei R: 16 bzw. 10, 6 bzw. 6 und 6 bzw. 2.

Werfen wir nun einen Blick auf die Ergebnisse der reagie-

renden Einstellung. Es liegen hier die Ergebnisse von Vp. N und B, sowie für die letzte Geschwindigkeit von Vp. G vor. Während bei der antizipierenden Einstellung das Auslösungsmotiv eine gewisse, durch die Zeitvorstellung des Reagenten bedingte Sternstellung ist, ist für die reagierende Einstellung das Motiv erst in der Wahrnehmung der vollendeten Bisektion real, voll und ganz gegeben. Bei Vp. N ist der durch die reagierende Einstellung gegebene Idealfall verwirklicht. Für sämtliche Geschwindigkeiten fällt die Schwelle der Unruhe r_o mit der der Kontakterhaltung A_J und der der ungestörten Reaktion r_u zusammen. Das ist ein höchst wichtiges Merkmal für die reagierende Einstellung. Bei ihr liegt eben die Stellung des Sternes bei Auslösung des Impulses im Blickpunkt der Apperzeption. Man sieht eine ganz bestimmte Stelle mit voller Genauigkeit vor sich, vor der man jede Bewegung zu unterdrücken vermag, und deren Überschreitung das Motiv der Reaktion klar und deutlich vollendet erscheinen läßt. Bei der echten Antizipation erhebt sich dagegen, wie oben erwähnt, der Impuls viel allmählicher bei Stellungen des Sternes, auf denen kein besonderer Apperzeptionsakzent liegt. Dort entspricht also die Zeitstrecke r_o—r_u dem allmählicheren Anwachsen des Impulses in Abhängigkeit von den weniger beachteten Stellungen des Sternes vor der Bisektion. Für die drei Geschwindigkeiten sind die Schwellenwerte bei N: + 8, + 15 und + 48. Die mittleren Fehler sind 47, 51 und 33. Die Vp. B nähert sich dem idealen Falle der reagierenden Einstellung mit zunehmender Übung. Die Werte sind bei der größten Geschwindigkeit: r_o—23, A_J—15, r_u—13, bei der mittleren: r_o—50, A_J—49, r_u—48. Diese Vp. verlegt also die Bisektion eine kurze Strecke vor das wirkliche Erlebnis. Die mittleren Fehler sind für r_o bei der ersten Geschwindigkeit 54, bei der zweiten 50, für r_u und A_J sind sie stets gleich und betragen 47 und 48. Bewegungsform 3 tritt bei der schnelleren Geschwindigkeit nur viermal, bei der langsameren einmal auf. Wir haben es hier wohl nur mit Abirrungen zu tun. Ebenso fehlt jede Art von Doppelschlagreaktion. Für die kleinste Geschwindigkeit liegen Versuche von Vp. G vor. Vp. G neigt zur Antizipation. Die erste Bewegungstendenz zeigt sich bei — 50. Die Vp. gab in den Selbstbeobachtungen wiederholt an, sie müsse gegen entstehende Antizipationstendenzen ankämpfen. Dafür spricht auch die Größe des mittleren Fehlers. Er schwankt bei N und B zwischen 54 und 33, bei Vp. G beträgt er dagegen 85, ist also größer als selbst bei rein antizipierender Einstellung. Der Kampf gegen Antizipation ist dem Reagenten also nicht immer völlig ge-

glückt. Doch ist Vp. G nur in der Motiventstehung schwankend, denn die übrigen Schwellenwerte sind durchweg normal: A_J + 25, r_u + 40. Die zugehörigen mittleren Fehler verraten die nämlichen Einflüsse wie bei Vp. N und B: 47 und 48. Auch hier ergibt sich, wenn man die Schwellen für die einzelnen Geschwindigkeiten überblickt, eine Gleichgesetzigkeit ihrer Verschiebung. Volle Doppelschlagreaktionen kommen nie vor, die schwächere Form aber tritt verhältnismäßig zahlreich auf. Die zeitig auftretende Innervation des Reaktionsimpulses bedingt also eine lang nachwirkende Innervation des antagonistischen Impulses, ohne daß dadurch die reagierende Einstellung wesentlich gestört wird. Diese parallele Entwicklung beider Impulse haben wir schon gelegentlich der Erörterung der Versuche R's gefunden.

Betrachten wir nun noch die Ergebnisse der Schwellenbestimmung für die gemischte Einstellung. Allgemein zeigt sich in Übereinstimmung mit den Registrierungen der freien Durchgänge die Einstellung der Vp. S als die mehr antizipierendere, Vp. M als die mehr reagierendere. Doch sind das nur grobe Annäherungen an die reinen Einstellungen. Die einzelnen Schwellen liegen ihrem Werte nach zwischen denen bei reagierender und denen bei antizipierender Einstellung. Die Werte der Vp. S sind für die Schwelle der Unruhe — 218, — 225 und — 183, die von M — 160, — 110 und — 110. Die mittleren Fehler sind im Mittel für beide Vpn. 67, 66 und 67. Sie sind sämtlich größer als die bei rein reagierender Einstellung und reichen an die der antizipierenden heran. Die Schwellen der ungestörten Reaktion liegen bei — 70, — 153 und — 138 für Vp. S, bei — 68, — 95 und — 45 für Vp. M. Die mittleren Fehler dieser Schwelle betragen bei Vp. S im Durchschnitt 58, bei Vp. M 59. Man sieht also, daß die gemischte Einstellung ein Schwanken in der Motiventstehung bedingt, während die Motivvollendung geringeren Schwankungen unterworfen ist, ein Ergebnis, das auch schon die Betrachtung der Versuche G's lehrte.

Die Schwelle der Kontakterhaltung liegt nicht symmetrisch zu den Schwellen r_o und r_u. Die Schwellen der Kontakterhaltung betragen für Vp. S — 130, — 183, — 168, für Vp. M — 108, — 100 und — 68. Die mittleren Fehler zeigen keine hohen Werte, für Vp. S 54, 61, 57, für Vp. M 70, 70, 62. Selbstverständlich äußert sich die Eindeutigkeit der Einstellung der Vp. auch in der Größe der Differenz r_o—r_u, die die Exaktheit der Impulsentwicklung widerspiegelt. Nach den bisherigen Ergebnissen stellte sich Vp. M bei der geringsten Geschwindigkeit am eindeutigsten reagierend, Vp. S am eindeutigsten

antizipierend ein. Zerteilt ist die Einstellung bei der Vp. bei der mittleren Geschwindigkeit, wo die Übung am geringsten war. Die Werte r_o—r_u bestätigen dies, sie sind für Vp. S: 148, 72, 45, für Vp. M: 92, 15, 65. Die reagierende Einstellung zeichnet sich durch den kleinsten Wert 15 aus, der Wert 72 stimmt gut mit den Ergebnissen der antizipierenden Einstellung überein. Die Doppelschlagreaktionen liegen naturgemäß wieder im Schwankungsbereich der Schwelle der Kontakterhaltung. Die Differenz A_J—H beträgt bei S — 19, + 13, + 9, im Mittel also + 1, bei M ist die Abweichung größer, sie beträgt im Mittel + 20, im einzelnen: + 17, 0, + 43.

Als Charakteristikum für die gemischte, aber mehr antizipierende Einstellung mit ihrem Kampf der Motive und dem schwankenden Impuls hatte sich oben die Doppelschlagreaktion, namentlich die schwach ausgeprägte, erwiesen. Dies wird durch folgendes bestätigt. Vp. S ist bei Beginn der Versuche am wenigsten antizipierend. Die Zahl der vollen Doppelschlagreaktionen ist bei zunehmender Versuchszahl 5, 5 und 10, während die Zahl der schwach ausgeprägten von 17 auf 5 und 1 sinkt. Die Vp. M ist bei der geringsten Übung am antizipierendsten, bei größerer Übung und geringerer Geschwindigkeit am reagierendsten. Die Zahl der vollen Doppelschlagreaktionen beträgt bei der mittleren und größten Geschwindigkeit 7, bei der kleinsten 1, die Zahl der schwach ausgeprägten fällt von 5 auf 1 und 0. Die gemischte Einstellung stellt also keinen einheitlichen Komplex hinsichtlich der Beherrschung der motorischen Prozesse und ihrer Motive dar.

Es gilt noch den Blick auf die Wirkung der Prüfungsreize hinsichtlich des Motivationszusammenhanges zu richten. Dabei kann von dem Prüfungsreiz ein hemmender oder beschleunigender Ansporn ausgehen. Dieser kann nun auch verschiedenen Ursprungs sein, je nachdem die Prüfungsreize mit einer Bewegung beantwortet werden oder nicht. Um über diese Frage Aufschluß zu erhalten, wurden sämtliche Zeitregistrierungen, bei denen sich die Bewegungsform 6 zeigte, zu einem arithmetischen Mittel A_{PR} vereinigt. Dazu wurde der mittlere Fehler M_{PR} berechnet. Ähnlich wurden die Versuche, die eine deutliche Hemmung in der Registrierbewegung zeigten (Form 5), in einem arithmetischen Mittel A_G dargestellt. Die arithmetischen Mittel A_{PR} sind bei der antizipierenden Einstellung durchaus verkürzt. Die Verkürzung beträgt für Sch 77, 59, 35, für R 40, 56, 43 σ. Die Verkürzung ist wohl hauptsächlich auf die Schreckwirkung zu schieben, die von der plötzlichen Veränderung des Gesichtsfeldes ausgeht. Die Vpn. erkannten häufig

selbst den Prüfungsreiz als das auslösende oder die Bewegung beschleunigende Motiv. Es zeigt sich dann in der graphischen Aufzeichnung eine besonders energische Abschlußbewegung. Die Schreckwirkung schwindet mit zunehmender Übung, daher verkleinern sich die Differenzen A_R—A_{FR} mit zunehmender Zahl der Versuche bei Sch. Bei R als einer Vp. mit nicht so reiner Einstellung ist ein solcher Einfluß nicht zu bemerken. Hier muß man bedenken, daß von den Prüfungsreizen auch ein hemmender Einfluß ausgehen kann. Im extremen Fall äußert er sich in der Bewegungsform 5. Tatsächlich zeigt Vp. R eine Anzahl solcher Reaktionen, Vp. Sch nur ganz wenige. Ihr arithmetisches Mittel A_G liegt für Sch bei + 203, für R bei + 22, + 42, — 29. Bei der reagierenden Einstellung ist für Vp. N A_{FR} erheblich größer als A_R. Hier wirkt also der Prüfungsreiz wie ein Störungsreiz kurz nach dem Hauptreiz, der nach Wundt in der Tat nur bei sensorieller Einstellung eine Verlängerung erzeugt. Vp. B zeigt eine starke Verkürzung von A_{FR} gegen A_R. Hier wirkt der Schreck also beschleunigend. Bei der gemischten Einstellung überwiegt in normalen Reaktionen die beschleunigende Wirkung von Prüfungsreizen, denn die arithmetischen Mittel sind durchgängig kleiner als die arithmetischen Mittel der freien Durchgangsreaktionen, und zwar für S um 13, 29, 11, für M um 42, 46, 3. Die mittleren Fehler sind zum Teil niedriger als die entsprechenden Größen bei freien Durchgangsreaktionen. Dies zeigt deutlich, daß die Reagenten sich bei freien Durchgangsreaktionen keinem eindeutigen Motiv unterwarfen und nach der Antizipation hin tendierten. Daher ist die Einheitlichkeit des ersten Kollektivgegenstandes, den die freien Durchgangsreaktionen bilden, sogar noch geringer als die des Kollektivgegenstandes aller Grenz- und Fehlreaktionen. Wie stark sich M und S bemühten, reagierend zu verfahren, lehrt das Auftreten der gehemmten Versuche. Ihre arithmetischen Mittel A_G sind für M: + 126, + 241, für S: + 150, + 71, + 140. Wir haben damit hier Zeiten, die größer als die der Grenz- und Fehlreaktionen, ja sogar zum Teil größer als die der freien Durchgangsreaktionen sind. Nur S macht bei seiner stark antizipierenden Einstellung eine Ausnahme, ebenso M bei derselben langsamen Geschwindigkeit. Entsprechend der ihm ziemlich geglückten Einstellung weist M dabei keine solche Zwitterform auf.

Daß überhaupt den Reaktionen bei Prüfungsreizen kompliziertere Bedingungen zu Grunde liegen, beweisen die größeren mittleren Fehler dieser Reaktionen gegenüber denen der freien Durchgangsreaktionen. Bei den eindeutigen Einstellungen ist M_{FR} stets erheblich größer

als M_R. Im Mittel liefert M_R gegenüber M_{FR} bei Sch: 69 gegen 78, bei R: 67 gegen 70, bei N: 56 gegen 117, bei B: 78 gegen 90, bei S: 47 gegen 46, bei M: 69 gegen 66 und bei G: 98 gegen 104. Selbstverständlich ist auch bei den antizipierend eingestellten Vpn. Sch und R, gemäß der reineren Einstellung von Sch im Vergleich zu R, die Differenz M_{FR}—M_R bei Sch größer als bei R. Bei den Zwittereinstellungen ist die Einheitlichkeit des Kollektivgegenstandes der freien Durchgangsreaktionen fast gleich der des Kollektivgegenstandes der Reaktionen bei Prüfungsversuchen, bei S und M ist sie sogar geringer. Der kompliziertere Charakter der Prüfungsversuche drückt sich auch in den Verteilungskurven der jeweiligen Registrierungszeiten aus. Ihre Kurven weisen keine ausgeprägten Gipfel auf und laden beiderseits weit aus.

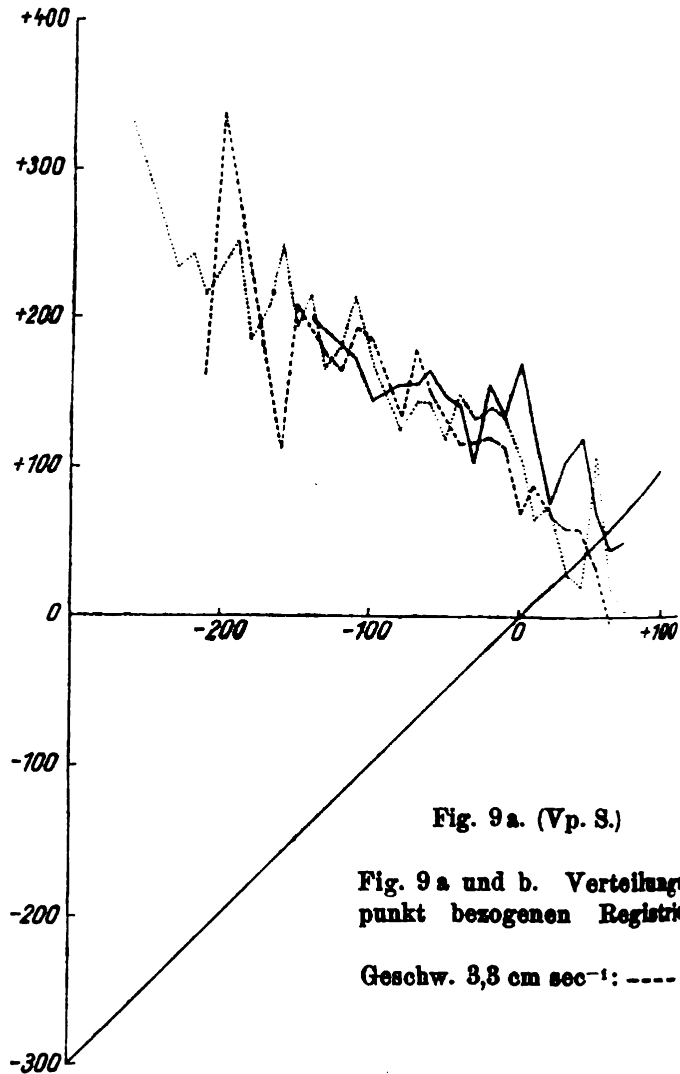


Fig. 9a. (Vp. S.)

Fig. 9a und b. Verteilung[...] punkt bezogenen Registrie[...]

Geschw. 3,3 cm sec⁻¹: ----

Um über den Zusammenhang von Registrierungszeit und Unterbrechungsreiz Aufschluß zu gewinnen, ordnete ich die Zeitdifferenzen zwischen den mittleren Registrierungszeiten bei Prüfungsversuchen und dem Augenblick der Abblendung des Sternes als Ordinaten einer Kurve den Zeitlagen dieser Abblendung als Abszissen zu (Fig. 9a und b). Ebenso wurde eine zweite Kurve mit den nämlichen Abszissen darunter gesetzt, deren nach unten gerichtete Ordinaten den Abstand jeder Unterbrechung vom Durchgangsmoment angaben, und deren Kurve offenbar einfach

eine Gerade sein muß, die bei unserem gleichen Maßstab der Ordinaten und Abszissen zur Abszissenachse um 45° geneigt ist. (Der Zeitabstand der Reaktion vom Durchgangsmoment, also die gewöhnlich sog. Registrierungszeit entspricht dann also einfach der Differenz zwischen den absoluten Werten der oberen und unteren Ordinate.) In dem idealen Falle, daß die Bewegung stets bei der nämlichen Stellung des Sternes erfolgt wäre, also die Prüfungsreize gar keine auslösende Wirkung gehabt hätten, d. h. kurz gesagt, im Falle der Grenzreaktionen, müßten natürlich auch jene oberen Kurven der Reaktionen einfach eine Gerade bilden, die zu der darunter gezeichneten Geraden senkrecht stünde, also zur Abszissenachse gerade entgegengesetzt um 45° geneigt wäre. Infolge der zufälligen Schwankungen der Reaktionszeiten ist aber natürlich keine geradlinige Kurve, sondern immer nur eine um eine gewisse Hauptrichtung mehr oder weniger stark oszillierende Linie zu erwarten. Im entgegengesetzten Falle, also dem Falle der echten Fehlreaktionen, wenn der U.-R. als Reaktionsmotiv gewirkt hätte, müßten die Kurven dagegen zur Abszissenachse parallel laufen. Aus den Kurvenbildern ersieht man, daß die Hauptrichtungen der Kurven der Vp. R, Sch, N, S und M beinahe senkrecht zur unteren Geraden verlaufen, zumal wenn man die drei Geschwindigkeiten zusammenfaßt, also eine weitgehende Unabhängigkeit der Registrierungen vom U.-R. andeuten, so daß sie also überhaupt nicht als Fehlreaktionen erscheinen. Sie sind vielmehr im wesentlichen als normale Registrierungen zu betrachten, die in der bereits vor dem Verlöschen des Sternes erreichten Annäherung desselben an die Bisektion motiviert waren. Nur die selteneren, bei sehr zeitigen U.-R. erfolgenden Registrierungen rücken bei N und M näher an den U.-R. heran, so daß sie vor allem von

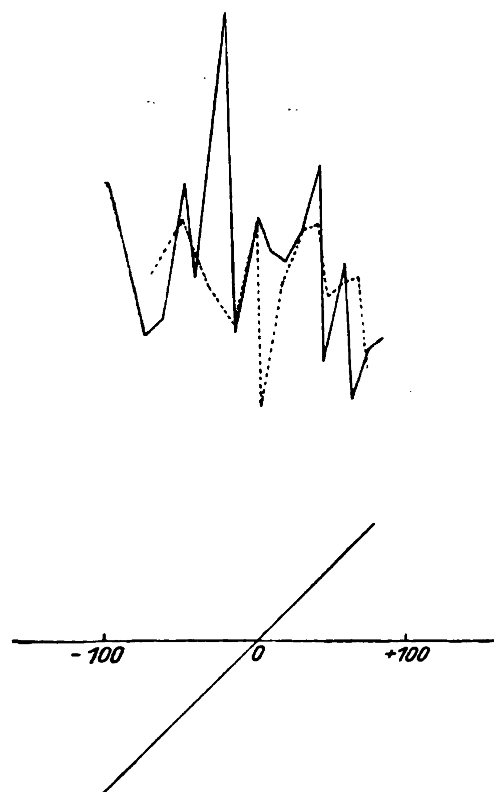


Fig. 9b. (Vp. B.)

kurven der auf den Prüfungsreiz als Null-
rungszeiten bei Grenz- u. Fehlreaktionen.

2,0 cm sec⁻¹: ——, 1,3 cm sec⁻¹: ....

diesem als Schreckwirkungen ausgelöst erscheinen. Dagegen verläuft die Kurve für B und für G zur Abszissenachse wirklich ziemlich parallel. Dies spricht also dafür, daß die hier zusammengestellten Registrierungen dieser Vpn. in der Tat in viel weiterem Umfange als Fehlreaktionen anzusehen sind, bei denen der U.-R. als positives Motiv den Ausschlag gab. Die Vpn. scheinen auch ihren Typus in dieser Hinsicht bei den verschiedenen Geschwindigkeiten beibehalten zu haben.

Betrachten wir jetzt die einzelnen mittleren Fehler M_o, M_J und M_u der drei oben erläuterten Schwellen untereinander, so fällt ihre fast völlige Übereinstimmung bei den eindeutigen Einstellungen in die Augen, ein Beweis, daß die einheitlichen Schwankungen in der Zeitlage der ganzen Impulsentwicklung die Hauptursache der Schwankungen ihrer speziellen Phasen sind, die in jenen drei Schwellen zum Ausdruck kommen. Daher sind auch die Fehler der antizipierenden Einstellung größer als die der reagierenden. M und S weisen bei der langsamsten Geschwindigkeit, wo sie relativ eindeutig eingestellt sind, übereinstimmende Fehler auf. Bei Vp. G ist M_o außerordentlich hoch. Das nämliche Ergebnis zeigt auch Vp. S bei der geringsten Übung. Bei Vp. G spielt hierbei außerdem wohl auch das Unsichere ihrer obenerwähnten Tendenz zu Fehlreaktionen bei Prüfungsreizen mit hinein.

Vergleichen wir jetzt die mittleren Fehler der Schwellen, die bei der soeben genannten Übereinstimmung durch M_J repräsentiert sein mögen, mit denen der Registrierungen. Auch hier herrscht wenigstens bei der antizipierenden Einstellung Übereinstimmung (M_R 68, M_J 71). Dies entspricht wohl auch der Erwartung, da sich die Auslösung des Impulses hier ganz aus der subjektiven Vorbereitung heraus entwickelt und daher die nämlichen, allerdings relativ großen Schwankungen der mittleren Zeitlage durchmacht wie sämtliche anderen, durch jene Schwellen ausgedrückten Phasen der Impulsentwicklung. Bei der reagierenden Einstellung greifen aber bis zur Registrierung selbst noch weitere Bedingungen regulierend ein, woraus verständlich wird, daß hier die Registrierungen selbst eine größere Schwankung aufweisen als die Phase der Hemmungsmöglichkeit bei Prüfungsreizen, die ja ihrerseits hier durch die größere Ruhe dieser ganzen Einstellung im Vorbereitungsstadium weniger schwankt als bei der antizipierenden. Daher beträgt hier M_R 66 und M_J nur 45.

Am Schluß mag der Blick noch auf die für die verschiedenen Einstellungen erhaltenen Reaktionszeiten gewandt werden. Es ist

selbstverständlich, daß wir auch bei den freien Durchgangsreaktionen nur die Zeit als Reaktionszeit anzusprechen haben, die sich von der Vollendung des Motivs, also von r_u an, bis zur Bewegung erstreckt. Die so transformierte Zeit ist wirklich die, welche das Minimum an Zeit für die Bewegung darstellt. Dabei wird die Bewegung wirklich von dem Sinneseindruck der das Motiv vollendenden Stellung des Sternes bedingt, wie es bei einer vollständigen Reaktion erforderlich ist. In dieser Weise kann also dann auch für die antizipierende und jede gemischte Einstellung ebenso ein Analogon der Reaktionszeit berechnet werden, wie für die reagierende Einstellung, bei der ja das wirkliche Motiv, wie die Schwellen zeigen, selten mit der Bisektion selbst zusammenfällt. Hätten wir die Zeit nicht auf die Schwelle der ungestörten Reaktion, sondern auf die der Kontakterhaltung transformiert, so könnten wir nur behaupten: sie stelle eine Zeit zwischen Sinneseindruck und Bewegung dar, deren Impulsbereitschaft derart abgemessen ist, daß die bei einem Reizausfall eintretende Bewegung gerade noch Kontakttrennung verhüten kann. Bei unserer Auffassung aber sagt ein Reizausfall der Vp. sofort, das Motiv zu einer normalen Reaktion ist nicht erfüllt. Es tritt keine volle Reaktion ein. r_u ist ja viel allgemeiner als A_J. Ich weise darauf nur hin, da Hammer in seiner Arbeit die Registrierungszeiten auf die Schwelle A_J transformiert hat. Bei der antizipierenden Einstellung beträgt unsere Reaktionszeit $R - Z_A$ 257, 252, 216 für Sch, 219, 258, 239 für R. Als Mittel erhält man 240, ein Wert, der mit dem Hammerschen 232 unter Berücksichtigung der abweichenden Entstehungsbedingungen befriedigend übereinstimmt. Der Wert ist in der Größenordnung sensorieller Reaktionszeiten mit schwer erkennbarem Reaktionsmotiv. Die Erschwerung liegt darin, daß der richtige Moment zur Auslösung des Impulses in der Voraussicht der Bisektion aus dem ganzen Verlauf heraus erkannt werden muß. Hierbei haben auch die Prüfungsversuche keinen so störenden Einfluß, da die Bewegung rein subjektiv geleitet sein darf, also ein Impuls, der trotz der Abblendung des Sternes einmal vorhanden ist, sich frei auswirken darf. Bei reagierender Einstellung aber wird die Reaktionszeit durch die Schwierigkeit der Erkennung des Durchganges verlängert, zumal die Prüfungsversuche hier eine gewisse Genauigkeit der Auffassung erzwingen, weil bei dieser Einstellung beim Verlöschen des Sternes vor der Bisektion jedenfalls keine Reaktion erfolgen soll. N lieferte: 352, 388, 325, B: 358, 400, G: 268, ein Wert, der die Antizipationstendenz der Vp. verrät. Die gemischten Einstellungen zeichnen sich durch kleine Werte aus. Das ist ja nicht verwunderlich, die Reagenten

warten in Wirklichkeit nicht bis zur Erkennung der Bisektion und sind auch andererseits nicht allzu ängstlich bemüht, antizipierend die Bewegung wirklich gleichzeitig mit dem Durchgang auszuführen, daher die geringen Werte 202, 230 bei M, 195, 226 bei S. In dem Falle einer mehr reagierenden Einstellung steigt der Wert von M auf 287. S braucht bei der antizipierenden Einstellung 262.

In ähnlicher Weise wie diese Reaktionszeit der freien Durchgänge kann man eine der normalen Reaktionen bei Prüfungsreizen aufstellen. Es ist dies die Differenz zwischen der Schwelle r_u und der Registrierung. Die Werte, die, mit $R—Z_{A_{PR}}$ abgekürzt, in Tabelle 4 aufgeführt sind, sind ziemlich konstant. Sch lieferte 180, 193, 181, R lieferte 179, 202, 196. Auch die gemischten Einstellungen ergeben annähernd dieselben Werte: 182, 233, 215 bzw. 160, 241, 217. Die reagierenden Vpn. zeigen größere Werte: 390, 436, 381 bzw. 309, 353. Vp. G verrät sich wieder mit dem Werte 223 als antizipierend.

3. Variation der Geschwindigkeit.

Betrachten wir nun den Einfluß, den die Variation der Geschwindigkeit mit sich bringt. Diese Variation bedingt nach den bisherigen Erfahrungen die einflußreichste Änderung im Ablauf einer Willenshandlung. Durch diese Änderung wird die Vorbereitungszeit variiert. Einer langsamen Geschwindigkeit entspricht eine lange, einer schnellen eine kurze Vorbereitungszeit. Gearbeitet wurde mit drei Geschwindigkeiten von folgender Größe: 3,3 cm sec^{-1}, 2,0 cm sec^{-1}, 1,3 cm sec^{-1} oder in Gesichtswinkelgröße: 2,9°, 1,8° und 1,1°.

Bei der antizipierenden Einstellung wird der Einfluß der Geschwindigkeitsänderung durch den der Übung durchkreuzt. Bei Vp. R sind die Registrierungen nahe der Bisektion gelegen, werden aber im Laufe der Übung gemäß der sich verschiebenden Einstellung etwas verspätet abgegeben. Aber infolge der Verschiebungen, die die Schwellen bei den einzelnen Geschwindigkeiten erleiden, erscheint ihr oben als Reaktionszeit betrachteter Abstand von der Registrierung bei größerer Geschwindigkeit verkürzt. Bei der größten und kleinsten Geschwindigkeit, denen annähernd gleiche Einstellungen zu Grunde liegen, ist $R—Z_A$ 239 und 258. Dieser Befund stimmt mit dem Hammerschen überein. Dasselbe Ergebnis liefert die Betrachtung der Versuche von Sch. Bei der langsamsten Geschwindigkeit entwickelt sich der Impuls verhältnismäßig zeitig, bei der schnellsten ziemlich spät. Seine Entwicklungsdauer ist in

beiden Fällen gleich. Trotzdem ist die Registrierung bei der kleinsten Geschwindigkeit relativ stark verspätet, 252 gegen 257 und 216.

Wenden wir uns der reagierenden Einstellung zu. Vp. N wird mit zunehmender Geschwindigkeit allmählich vorsichtiger, doch wird die langsamste Registrierung bei der mittleren Geschwindigkeit von 2,0 cm sec^{-1} erreicht. Dasselbe gilt für Vp. B, obwohl gerade hier die Schwelle der ungestörten Reaktion vor der Bisektion liegt. Das Ergebnis hat schon Günther gefunden, der auch beim Übergang von der Geschwindigkeit 1,5 cm sec^{-1} zu 3,0 cm sec^{-1} eine Zunahme der Registrierungszeit wahrnahm. Das deutet darauf hin, daß die Registrierungszeit mit zunehmender Geschwindigkeit wieder abnimmt und ein Minimum erreicht. Da nach Günther bei extrem langsamen Geschwindigkeiten die Zeit ebenfalls zunimmt, so würde also die Reaktionszeit eine periodische Funktion der Geschwindigkeit sein. Die Reaktionszeiten der Vpn. zeigen hier dieselbe Abhängigkeit von der Geschwindigkeit wie die Registrierungszeiten.

Bei der gemischten Einstellung ist ein Einfluß der Geschwindigkeit nur schwer nachzuweisen. M ist bestrebt, seiner Weisung, reagierend zu verfahren, genau nachzukommen. Es gelingt ihm dieses am besten bei der langsamsten Geschwindigkeit, bei der der Impuls sich am leichtesten beherrschen läßt. Das Streben der Vp., die Antizipation zu unterdrücken, tritt auch noch bei der größten Geschwindigkeit hervor. Hier war die Vp. am meisten geübt. r_u und A_J sind der Bisektion näher gerückt, indes ist r_o, wenn man den Wert mit dem der kleinsten Geschwindigkeit vergleicht, unverändert geblieben, die Registrierungszeit ist sogar etwas kleiner geworden. In demselben Sinne dürfen wohl die Versuche G's gedeutet werden, die sich nur auf die langsamste Geschwindigkeit erstreckten. Die verhältnismäßig gute Annäherung an den rein reagierenden Typus ist wohl durch die langsame Geschwindigkeit mit ermöglicht worden. Vp. S lernten wir schon als mehr antizipierend kennen. Die kürzesten Registrierungszeiten lieferte er auch bei der größten Geschwindigkeit. Die Lage der Schwellen verrät, daß bei der langsamsten Geschwindigkeit schnellste Impulsentwicklung eintrat.

IV. Schluß.

Fassen wir noch einmal kurz die Ergebnisse der Versuche zusammen. Bei der dem Beobachter gestellten Aufgabe, auf die Bisektion bei einem Sterndurchgang durch Loslassen eines Reaktionstasters zu reagieren, haben sich zwei Haupteinstellungen ergeben,

die antizipierende und die reagierende. Sie sind schon durch die Registrierungszeiten voneinander zu unterscheiden. Die mittleren Registrierungszeiten bei jener sind klein und teils positiv, teils negativ. Bei dieser liegen die Registrierungen eine deutliche Zeitstrecke von der Bisektion entfernt, ähnlich wie bei Erkennungsreaktionen.

Ferner galt es, die Impulsentwicklung an den Wirkungen zu untersuchen, die das Verschwinden des Sternes in den verschiedenen Stadien dieser Entwicklung hat. Da der ganze Verlauf des Druckes auf einen Taster mit elastischer Unterlage registriert wurde, konnten wir nicht nur die mittlere Zeitlage des Unterbrechungsreizes (U.-R.) ermitteln, von der an die Reaktion wie bei einem Normalversuch ungestört erfolgte (Schwelle der ungestörten Reaktion), sondern auch die Zeitlage des U.-R., bei der trotz dieses Gegenmotives bereits eine eben erkennbare Unruhe der Haltung erfolgte (Schwelle der Unruhe). Es hat sich nun an Hand der Versuche ergeben, daß bei antizipierender Einstellung die Dauer der Impulsentwicklung rund 64 σ beträgt und sowohl unabhängig von ihrer absoluten Lage zur Bisektion, als auch von der Vorbereitungszeit der Reaktion, also der Durchgangsgeschwindigkeit des Sternes, ist. Bei der reagierenden Einstellung fallen dagegen die Schwellen gemäß der strengen Motivwirkung und stark sensoriellen Einstellung völlig zusammen. Dieser Gegensatz von antizipierender und reagierender Einstellung entspricht der Verschiedenheit der Apperzeption der motivierenden Sternstellungen. Zwischen beiden Schwellen lassen sich beliebige Übergangsstadien ermitteln, in denen die zunehmende Unruhe bei U.-R. an einem beliebig trägen Reaktionsapparat, z. B. einem Tasterkontakt, eben einen registrierbaren Ausschlag hervorzubringen vermag.

Die Streuungswerte aller Schwellen sind für jede Einstellung gleich, da allen die Hauptursache der Schwankungen, die Schwankung der Zeitlage der Impulsentwicklung, gemeinsam ist. Für die antizipierende Einstellung betragen sie rund 71, für die reagierende 45.

Schließlich läßt sich noch eine Art Reaktionszeit als Minimum der Zeit finden, die verstreichen muß, wenn ein wirklich als Motiv dienender Reiz eine volle Bewegung hervorbringen soll. Ihr Wert, rund 240 σ für antizipierende Reaktionen, liegt in der Größenordnung sensorieller Reaktionszeiten mit schwer erkennbarem Reaktionsmotiv. Für reagierende Einstellung ist der Wert entsprechend größer, rund 349 σ. Durch die Variation der Geschwindigkeit findet man, daß die Reaktionszeit, ähnlich wie die Registrierungszeit, eine perio-

dische Funktion der Geschwindigkeit ist. Für mittlere Geschwindigkeiten von etwa 2,0 cm sec^{-1} weist sie Maximalwerte auf.

Als kennzeichnend für die Einstellung der Vp. erweist sich das Auftreten der Doppelschlagreaktionen. Bei reagierender Einstellung fehlen sie völlig, da ja das Einsetzen des Impulses von der apperzeptiv erfaßten Bisektionsstellung abhängig ist und von da beherrscht wird. Die freiere Führung des Impulses, wie sie antizipierenden Reaktionen eigentümlich ist, zeigt eine Anzahl solcher Reaktionen. Je unsicherer die Einstellung der Vp. ist, je weniger sie sich an bestimmte Instruktionen zu binden vermag, um so häufiger treten sie auf, namentlich in der schwach ausgeprägten Form.

Dies alles lehren uns die Registrierungen bei Prüfungsversuchen. Aber schon bei freien Normalversuchen läßt die Haltung der Hand auf die Einstellung schließen. Die reinen Einstellungen zeichnen sich durch ruhige Führung der Hand aus, ohne größere Komplikationen, höchstens einen kurzen, plötzlichen, antagonistischen Druck bei antizipierender Einstellung. Der gemischten Einstellung sind aber alle denkbaren Formen eigen, zum Teil mit ausgeprägten Schwankungen.

Auf Grund der Registrierungen lassen sich die Reaktionen auf Unterbrechungsreize in zwei Klassen scheiden: die Grenzreaktion und die Fehlreaktion. Jene sind Reaktionen auf das eigentliche Motiv, U.-R. ändern bei ihnen an der Sachlage nichts mehr. Diese sind durch den U.-R. ausgelöst und von ihm um eine Reaktionszeit entfernt. Die Untersuchung hat ergeben, daß solche ausgesprochene Fehlreaktionen im wesentlichen nur bei den gemischten Einstellungen vorkommen, soweit sie der rein reagierenden naheliegen.

Bei unseren Versuchen hat sich die stroboskopische Erzeugung von Durchgangsvorgängen mittels stetiger Linien sehr gut bewährt. Sie bietet eine sehr markante Bisektion dar und ermöglicht, selbst bei extrem langsamen Geschwindigkeiten, eine sehr genaue Zeitmessung.

Auch läßt sich eine solche Anordnung leicht dazu verwenden, das motorische Verhalten gegenüber ganz beliebigen Bewegungsformen der Objekte zu untersuchen.

(Angenommen am 10. Oktober 1917.)

Kulturpsychologie und Geschichtstheorie (im Umriss).

Von

Dr. Lic. **Hugo Lehmann.**

I. Das kulturpsychologische Prinzip in der prähistorischen Forschung.

A. Kulturkritische Maßstäbe[1]) für die Prähistorie als Vorzeit der Kultur.

1) Die Unterscheidung der Kulturgeschichte von deren Vorzeit.

a) Der Ansatz der Kultur.

Eine Behauptung liegt in dem Ansatz der Kultur. Zunächst ist es die Behauptung, daß es neben der Natur und ihrer Gesetzlichkeit eine Kultur und demnach eine Verarbeitung der Naturgabe gibt. Kultur ist nicht ausschließlich so zu definieren, daß sie die naturgesetzliche Gegenständlichkeit zur Voraussetzung ihrer Zielsetzungen hat, darüber hinaus ist Kultur: eine in sich zweckvolle Gestaltung der Daseinsverhältnisse, insoweit solche Verhältnisse aus der Unsicherheit nur zufälliger Wirksamkeit durch eine zielsichere Verarbeitung heraustreten; sie werden durch die differenzierte Verarbei-

1) Mit den soziologischen Bedeutsamkeiten als kulturpsychologischen Untergrund innerhalb der Lebensgebiete der Weltreligion hat sich Max Weber »Die Wirtschaftsethik der Weltreligionen«, Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik Bd. 41, Heft 1, S. 1f., Heft 2, S. 335f. in »religions-soziologischer« Abhandlung beschäftigt. Meine Ausführungen gehen zurück auf die Wurzeln der Religionssoziologie. Es gibt vorsoziologische Wirksamkeiten im allgemeinen, wie sie die Ethno-Psychologie zwar als vorgefunden aufgedeckt, aber noch nicht historiologisch kategorisiert hat. Es handelt sich uns um eine historiologische Kategorisierung der Prähistorie und ihrer kulturvorbereitenden, vorkulturpsychologischen Motive. Es sind dies die vorkulturpsychologischen Motive der Soziologie. Mit ihnen muß die Historik bei der Prähistorie rechnen. Im übrigen gilt das, was Max Weber von Typologie sagt, auch von den vorkulturpsychologischen Kategorien der Prähistorie.

tung historisch bedeutsam und können dann möglicherweise in ein Vernunftsystem eingeordnet werden. Kulturgeschichte ist die Beschreibung der Entwicklung derartiger Verarbeitung in der Zeit.

b) Kulturgeschichte und ihre Vorzeit.

Kulturgeschichte ist die Beschreibung der zeitlichen Entwicklung, in der die Menschen ihre Naturmitgift zu zweckvoll differenzierten oder vernünftig organisierten Gebilden verarbeiten. Die Vorzeit dagegen charakterisiert sich dadurch, daß in ihr die Beschreibung dieser Entwicklung nur lückenhaft möglich ist. In der Vorgeschichte tritt an Stelle der Beschreibung einer Entwicklung eine mehr klassifikatorische Nebeneinanderstellung etwa auffindbarer Hinweise auf Ansätze späterer Kultur und Geschichte. Die Vorgeschichte legt mehr auseinander, als daß sie Zusammenhang beschreibt. Im Gegensatz zur organisatorischen Wirkung der Geschichte schauen wir zurück in die Zielunsicherheit prähistorischer Wirksamkeiten. So hat die geschichtliche Differenzierung der Kulturarbeit eine Vorgeschichte. In diese Prähistorie führt weniger die Historiographie als die Archäologie ein.

2) Die Verständnismittel.

a) Die Maßbegriffe einer Analyse historischer Begebenheiten.

Nicht ist dies gemeint, daß nicht die Beschreibung auch der historischen Zeiten gleichfalls unter klassifikatorischen Nebeneinanderstellungen sich vollzöge. Auch archäologische Feststellungen sind für historische Zeiten nötig. Historiologisch kategoriale Handlungs- oder Deutungs- oder Bedeutungsgesichtspunkte aber sind angesichts der Differenziertheiten der Verarbeitung, für historische Zeiten und bei deren Beschreibung, nicht nur nicht zu entbehren; vielmehr sind sie bei der Bildung und Beschreibung historischer Zeiten und Begebenheiten erst recht am Platze. Es kann insbesondere keine Beschreibung historischer Zeiten geschehen, ohne die Entwicklung der Verarbeitung von Naturgaben unter die kultursystematischen Gesichtspunkte zu stellen. Diese betreffen ihre wissenschaftliche Vergegenständlichungs- und Ausbreitungsmöglichkeit, ihre wirtschaftlich-soziologisch oder politisch einzugliedernden, ethischen Zweckabsichten, ihre rituellen und künstlerischen Formbildungen, ihre psychologisch zu beobachtende Beschaffenheit, ihre religiös andächtige Konzentration und kultur-philosophische Totalisierung. Es ist ferner keine

Beschreibung historischer Zeiten möglich, ohne entwicklungsgenetisch eine Individualität vorauszusetzen, auf welche die Beschreibung sich begrenzt, und in einer Kontinuität die Beschreibung der Individualität verlaufen zu lassen.

b) Die Inkontinuität der prähistorischen Daten.

Aber gerade diese zweiseitigen strukturalen Notwendigkeiten der Individualität und Kontinuität für die Beschreibung der Differenzierungen in historischen Zeiten sind es, welche für die Prähistorie stets mit einem Wandel ihrer Bedeutung in das nur archäologisch Feststellbare und nur mit Hilfe der Phantasie Belebbare, d. i. Mythische[1]), anwendbar sind. Wir nannten den Mangel an Kontinuität (nur durch ganz phantastische Zeitraummessungen wird die Prähistorie an die Historie kontinuierlich angegliedert) in den Feststellungen der Prähistorie, die mehr einer Aneinanderreihung gleichen und einer Aufzählung, zwar nicht eigentlich von Begebenheiten, sondern nur von Aufgegebenheiten, unter Heranziehung von psychologischen und ethnologischen Verständnismitteln. Aufgegeben ist einer Wissenschaft von der Vorkultur der Menschheit Vergleichung oder Kontrastierung des in der Vorgeschichte Vorfindbaren mit dem psychologischen Verständnis des Beobachters.

3) Das Unzureichende der ethnologisch-psychologischen Begriffsmittel der mythologischen Forschung.

In dieser Richtung sind z. B. die Begriffsmittel der mythologischen Forschung zu taxieren. Die historiologischen Kategorien der Prähistorie stehen sämtlich mehr unter psychologisch-ethnologischen Voraussetzungen und sind eine Art Experiment mit dem Vorgefundenen, doch ohne den Rückhalt des Nachweises eines naturgesetzlichen Kausalzusammenhangs und auch meist ohne Anwendbarkeit von »Maßbegriffen« des »hypothetischen Nachempfindens«[1]) von seiten des betreffenden Historikers und ohne literarische Belege.

a) Mangel eines individuellen Trägers.

Zurückzuführen ist dieser Mangel in der Prähistorie auf den Mangel eines individuellen Trägers für deren generell psychologisch-ethnologische Voraussetzungen. Es fehlt die Individualität des Er-

1) Zu vgl. die Darlegungen des verstorbenen Hallenser Theologen Reischle: Wesen der Religion, Halle 1900.

lebnisses oder der Begebenheit. Durch die mit der Individualität im Zusammenhang stehende historiologisch-kategorialen Voraussetzungen bestimmt und begrenzt sich die Beschreibung nur historischer Zeiten und Ereignisse. Wundt[1]) nennt »völkerpsychologische« Gegebenheiten diejenigen, die an die Bedingungen des menschlichen Zusammenlebens gebunden sind.

b) Mangel experimenteller Maßbegriffe.

Völkerpsychologische Gegebenheiten sind also nur mittelbar oder überhaupt nicht zu reproduzieren und gar ein kritisch erkennendes Gegeneinandermessen der verschiedenen hypothetischen Bestimmungen findet bei der Ununterschiedenheit der vorkulturellen Zusammenhänge, an welche solche schwer zu erprobende Maßbegriffe angelegt werden, ihre Schranke.

c) Motivsetzung ohne Individualität.

Und doch ist die psychologische Motivsetzung die einzige Möglichkeit, in die Prähistorie einen Maßstab hineinzubringen.

B. Motivsetzung als prähistorisch-psychologische Grundkategorie zu einem Verständnis der Vorzeit.

1) Die Motivsetzung der mythologischen Vorzeit.

Mit der Motivsetzung als Ermöglichung eines Verständnisses der Prähistorie berühren wir schon das Charakteristische der mythologischen Bildung gegenüber historisch-kritisch zu erkennender Geistesbildung. Diesem Charakteristikum ist meine Arbeit gewidmet.

a) Das Präethische.

Je weniger zweckvolle Individuation bei prähistorischer Vorkultur Motiv ist, desto weniger ist in den Wirtschafts- und Machtschiebungen der Prähistorie und ihren Erzeugnissen schon eine sittlich differenzierte Situation zu konstatieren, desto mehr trägt die Motivsetzung noch den Charakter der in der Vorkultur waltenden willkürlichen Affekte. Dieser affektive Charakter ist einerseits eine den Zufälligkeiten des Hier und Jetzt widerspruchsvoll und kritiklos ausgesetzte passive Affiziertheit (vgl. Hegels Phänomenologie des Geistes A I 1), andererseits gesteigerte Handlung bis zur Affektiertheit der Betä-

1) A. a. O.: Völkerpsychologie. Bd. I, S. 8.

tigung in der Magie. Solche phantasiegesteigerte magische Affektivität ist einmal kontrastierende Abwehr gegen seelische Übermacht (im Abschreckungszauber), andermal assimilierende Zukehr durch seelische Überbietung (im Aneignungszauber).

b) Das Okkasionale (Zufällige).

Es ist in der Vorkultur der Menschheit nur ein ungeklärtes Beieinander von affektiven Erregungen verschiedener Zufälligkeiten aus dem Vorgefundenen erschließbar. Der mythologischen Motivsetzung mangelt die Möglichkeit einer Charakterisierung im einzelnen, die zu einer Vergegenständlichung im Sinne wissenschaftlicher Objektsetzung führen könnte. Die meisten Versuche von Ethnologen, in die mythologische Motivsetzung der Prähistorie einzudringen, scheitern an dem, von wissenschaftlicher Objektion hergenommenen, Vorurteil, als ob diese gegenständliche Möglichkeit selbstverständlich auch in die Vorzeit hineinreichte. Es fehlt zum prähistorischen Verständnis die Einsicht in die eigenartig gebrochene, der kulturpsychologischen Gefühlsstruktur gemäße Begriffsführung. Da gibt man dann fälschlich technische Nützlichkeitserwägungen für das Primitive und fragt erstaunt, woher dann das Mythische und Magische in diese Ursprünglichkeit hineinkomme, statt umgekehrt auch das Mythische und Magische an den Anfang zu setzen und nun zu fragen, wie sich die technischen Fähigkeiten daraus entwickeln.

c) Das Komplexe.

Zur Technik gehört schon die Isolierung bestimmter Empfindungen oder Gefühle und deren symbolisierende Beweglichkeit in räumlicher und zeitlicher Phantasiegestaltung. Motivation dagegen ist ein mixtum compositum, das man nur nach seiner Grundrichtung aufweisen kann, und das in sich selbst den Mythus als noch nicht objektiv unterscheidendes Bewußtsein der Ermöglichung von allem und jedem voraussetzt, ein Beisammen gefühlübertriebenen Handelns mit phantasiegesteigerten Motiven.

2) Das Unmaßgebliche der Symbolisierungen vorzeitlicher Motive im Einzelnen.

Bei der Charakterisierung der prähistorischen Tatbestände, von denen uns die vorgefundenen Reliquien Zeugnis geben, kommt es darum weniger darauf an, eine charakteristische Trennung der Wortsymbole, wie z. B. Mana, Orenda, Tabu, Totem, Fetisch wissen-

schaftlich zu ermöglichen. Die Wortsymbole mögen wechseln, wie auch die Symbolisierungen der Motive in der mythologischen Motivation wechseln, je nach dem Wirksamkeitszusammenhang, in dem sie gebraucht werden. Es handelt sich ja bei der Vorkultur nicht eigentlich um wissenschaftliche Gegenständlichkeiten, sondern um die Erfassung von Beziehungen in dem Motivationswechsel der Symbolgestaltung und der Sinnbedeutung, um die Setzung von Maßbegriffen für eine Vergleichbarkeit bzw. Kontrastierbarkeit gegenüber den Zweckbestimmungen historischer Zeiten. Ein ungebrochenes, quasi naives, Übertragen wissenschaftlicher Differenzierungen, mit denen ein Verständnis historischer, dokumentlich belegter Vorgänge erfolgreich ist, in die vorkulturelle mythische Ungeklärtheit geht ins Uferlose und wird der zielsicheren Umgrenzung kulturgeschichtlicher Wissenschaft nicht gerecht.

C. Motivation als ein die Vorkultur kontrastierender Lehnbegriff aus dem Gesichtspunkt der Kulturpsychologie.

1) Bloße Erschließbarkeit vorzeitlicher Motivation im Unterschied von der Aufweisbarkeit kontinuierlich teleologischer Zwecksetzung der im historischen Bewußtsein beteiligten Person.

Der Begriff der Motivation für die prähistorische Vorbegrifflichkeit tritt geradezu an die Stelle der in historischen Zeiten vorauszusetzenden historiologischen Kategorie der Individualität. Das Individuum oder dessen idealer Sinn: die Person als kontrastierend-orientierende Voraussetzung geschichtlicher Kontinuität ist der Ausgangspunkt der Ermöglichung einer Anwendung der, den Kulturzusammenhang symbolisierenden, unterschiedlichen Werte geschichtlichen Belebens. Mit diesen kategorialen Voraussetzungen der Geschichtsforschung, Individualität und Kontinuität, ist etwas über die Anwendungen der Naturgeschichtlichkeit hinaus Zweckvolles gesetzt. Im Gebiete der Bewußtseinstatsachen verankert sich die Teleologie der Geschichte im Individuum ebenso bewußtseinsbeteiligt, wie z. B. die Atomsetzung ein Überschneidungspunkt allgemeiner Regeln und Gesetze der Naturgesetzlichkeit ohne Bewußtsein ist.

Dahingegen ist der Ausgang der Symbolgestaltungen des vorgeschichtlichen Belebens nicht unmittelbar aufzuzeigen. Die Motivation, in welcher die mythologischen Motive anzusetzen sind, kann man nur erschließen durch psychologisches In-sie-hineinschauen auf einen Bewußtseinszusammenhang hin, der sie ermöglicht.

Das Mythische an den archäologisch festzustellenden Überlieferungen der Prähistorie wird teils durch die psychologische Lebendigkeit des auffassenden historischen Archäologen gewonnen, teils entspricht es der, von der vorgeschichtlichen Forschung zu übenden, Notwendigkeit, in den Stoff als Rohmaterial für die Historik diejenige psychologische Lebendigkeit hypothetisch hineinzudenken, welche seine vorgefundene Gestalt veranlaßt haben könnte. Ich lege diese hypothetische Belebbarkeit des vorgeschichtlichen Stoffes als Mythus, Mythe, Mythos auseinander und bezeichne die Schlußform darauf als Rückschluß.

Die Klassifikation der Vorzeit ist auf eine exegetische, bzw. hermeneutische, Psychologie der Mythologie angewiesen. Die ideelle Erörterung tritt vielfach an die Stelle der Beschreibung.

2) Rückschluß.

Dabei ist die spezifisch kulturell- und vorkulturell-psychologische Beobachtung notwendig. Die grundlegenden Momente aller Vorkultur und Kultur müssen in historiologisch-kultureller Beobachtung gegeneinander vergleichbar und kontrastierbar fixiert werden. Es gibt eine von dem Kulturbestand aus erschließbare Teleologie der Motivation; in ihr ist die betreffende, der Analyse zu unterziehende, prähistorische Phase historisch-teleologischer Bildung zu messen. Methodisch anschaulich lassen sich nicht bloß die unterschiedenen Kultursysteme, wie solche sich in den historischen Epochen differenzieren, erfassen, sondern auch die undifferenzierte Vorzeit, wie solche überall auch für die historischen Zeiten und Völker die mythische Unterschicht bildet.

a) Wichtigkeit des vorzeitlichen Materials für die Religionsgeschichte.

Aus der prähistorischen Unterschicht leitet sich das grundlegende Material für die differenzierten Gebilde historischer Zeiten her. So ist es erklärlich, daß man ihrer Motivation, wenn nicht historiographisch, so doch prähistorisch- und historisch-logisch, d. i. kultur- und vorkultur-psychologisch, beizukommen sucht. Insbesondere die moderne religionsgeschichtliche Forschung hat die wissenschaftsgeschichtliche Tatsache zu verzeichnen, daß die Religionsgeschichte nicht so sehr mit den differenzierten historischen Religionen, sondern mit deren undifferenzierter Vorzeit und demgemäß mit der durch magische Zwecksetzung aktivierten Unterschicht der Kulturreligionen sich beschäftigt.

Die »großzügige Synthese der modernen Religionsforschung«, wie Nathan Söderblom[1]) die Bände von Wilh. Wundts Völkerpsychologie nennt, welche über Mythus und Religion handeln, ist gleichfalls ein bahnbrechender Hinweis auf die Bedeutung, welche die mythische Unterschicht für die genealogische Herleitung des religionsgeschichtlichen Materials besitzt. Das religionsgeschichtliche Material ist in seiner Herleitung nicht anders gestellt, als das philologische, kunsthistorische und das ethnologische Material. »Die Sprache ist von dem Mythus beeinflußt, die Kunst ein Bestandteil der Mythenentwicklung, Sitten und Gebräuche sind überall vom mythologischen Denken getragen«[2]). Die Feststellung der psychischen Äußerungen, die durch Lautgebärde der Sprache begleitet werden, geschieht, nicht ohne daß Mythus der äußeren Betätigung ihren inneren Halt in der Einbildungskraft gegeben hat.

3) Vom Mythus zur Religion.

Ebensowenig wie Philologie, Kunsthistorie und Ethnologie darf die Religionswissenschaft vorübergehen an der Bedeutung, welche die mythische Unterschicht aller Kultur hat für die Herleitung des Stoffes, an welchem die Kulturarbeit historischer Religionen sich vollzieht. Die mythische Unterschicht ist zu analysieren.

Nur muß eine historiologisch-psychologische Betrachtung dem Wandel der Bedeutung, welchen der Begriff[3]) Religion vollzogen hat, einigermaßen der eigenen Religionskultur bewußt, gerecht werden. Der Gang der Entwicklung vom Mythus zur Religion ist anschaulich zu machen. Der mythische Bestand repräsentiert materiell zu wertende Voraussetzungen, während die im Zentrum der Individualität und deren kultursystematischer Be-inhaltung, also im Zentrum der schöpferischen Geistesbildung verstandene Religion, ihrem histori-

---

1) »Über den Zusammenhang höherer Gottesideen mit primitiven Vorstellungen.« Im Archiv für Religionswissenschaft Bd. 17, Heft 1, S. 7.

Zu vgl.: N. Söderblom, »Das Werden des Gottesglaubens«. Hinrichs, Leipzig.

2) Wilh. Wundt: »Elemente der Völkerpsychologie«, S. 7. Zu vgl. Völkerpsych. I[3], S. 37f.

3) Wilh. Wundt: Mythus und Religion, dritter Teil, in Völkerpsych. VI[2], S. 401ff.

Carl Meinhof: Afrikanische Religionen, S. 11, stellt die Frage nach der Terminologie, indem er darauf hinweist, daß »die Religion im innersten Heiligtum des Herzens«, ebensowohl wie die ästhetischen Mysterienkulte griechischer Tradition und die religions-philosophischen Systeme der Inder, eine wesentlich geänderte Bedeutung hat, als der magisch-motivierte Kultus.

schen Prinzip nach, durch den sich differenzierenden und organisierenden Umkreis der unterschiedenen historischen Kulturphasen zu bestimmen ist.

4) Das Exemplarische der Religionsvorgeschichte und Religionsgeschichte für die Grundlegung der Geisteswissenschaften überhaupt.

Das Beispiel der religionsgeschichtlichen Forschung stellt der Wissenschaft das Problem einer wissenschaftlichen Abhebung historischer Differenziertheit von mythischer Undifferenziertheit. Dabei genügt es nicht, zur Herausstellung historisch verstehender Kategorien wissenschaftslogisch geradlinig zu verfahren. Die Kausalgleichung (causa aequat effectum) der naturwissenschaftlichen Logik formt das empfindungsmögliche Material in der geraden Linie einer Daseinsbestimmung. Handelt es sich aber um eine Bedeutungsbeziehung, wie zumeist in der Ethnographie und besonders in der Historiographie und stets in der Religions-Historiographie, so haben wir die Gefühlsstruktur. Diese Bedeutungsstruktur betrachtet von einem Punkt die Linie des Daseins mit verschiedenseitiger Möglichkeit der Deutung und Bedeutung jeder Handlung im einzelnen. Die eigentümliche Gebrochenheit[1]) der historischen und prähistorischen Beziehungen und der beim Ansatz der jedesmaligen Epochen zu fixierende Bedeutungswandel der historischen Kategorien erfordert eine psychologisch einfühlende Überschneidung der Beziehungslinien bzw. Kontrastierung gegenüberstehender Motivationen.

5) Gefühlsstruktur der Geistesbildung.

a) Kulturelle Differenzierungsaktion.

Somit vollzieht sich das Erlebnis kontrastierender prähistorischer und historischer Aktion des menschheitlichen Kulturselbstbewußtseins gewissermaßen analog der Struktur des reaktiven Gefühlserlebnisses[2]). Nur mit umgekehrter Zieleinstellung! Insofern das psy-

1) Zu vgl. Ernst Tröltsch: »Die Bedeutung des Begriffes der Kontingenz«. Gesammelte Schriften Bd. II, S. 778. »Kausalungleichung ist unser Verfahren bei der Aufsuchung der Darstellung historischer Zusammenhänge.«

2) Was die Struktur des reaktiven Gefühlserlebnisses anbetrifft, so brauche ich nur auf Wundts physiologische Psychologie zu verweisen: vgl. Grundriß der Psych. § 7, Fig. 8, S. 100[11]. Dazu »Skizze der kulturellen Werte in dem Geistesleben der Gegenwart in Hinsicht auf deren religiöse Beziehung« von Hugo Lehmann: »Nord und Süd« Aprilheft 1914, Fig. S. 42, S. 43f. und »Das Apriori der Geistesbildung und dessen Betonung als Andacht«, Zeitschrift f. Religionspsych. Bd. 6, Heft 10—12, S. 375ff., S. 357, S. 344.

chische Resultat der Reaktion die sachliche Aufmerksamkeit zur persönlichen Apperzeption konzentriert, und diese wieder Ausgangspunkt kontinuierlicher Aktion bis hin zur menschheitlichen Funktion wird! Gefühlsstruktur ist aber Grundschema jedes Bedeutungserlebnisses. Nach seiner physiologischen Seite erscheint dasselbe als Reaktion, während es nach der soziologisch-psychologischen, kulturellen Seite Aktion bedeutet, die mit Hilfe der werdenden Gesellschafts- und Staatsrechtsordnung zu geschichtlicher Fixierung eines Erziehungszusammenhangs des menschlichen Geschlechts gelangt.

b) Überschneidung dieser Kulturaktion mit unterschichtlicher Motivation.

Unter den Gesichtspunkt der kultur- und vorkulturpsychologischen Aktion stellen wir auch speziell den Nachweis dreifaltiger Kontrastierung der Motivation magischer Affektivitäten, mythischer Ritualitäten, wechselnder Bedeutsamkeit innerhalb der mythischen Unterschicht aller Kultur, insonderheit auch aller Religionsgeschichte.

Wir sprachen über die kategoriale Bedeutung der Motivation für diese Unterschicht. Diese Unterschicht aller Kultur hat eine dreifaltige Motivation, nämlich (magische) Affektivität, (mythische) Ritualität, (Deutung und Bedeutung wandelnde) Mutabilität, nicht so, daß man sich innerhalb dieser Unterschicht der dreifachen Motivation empfindungsschwellig bewußt wäre, aber so, daß man mit dem geschärften Auge der kulturellen Aktion den Bestand der Unterkultur, insonderheit der Unterreligion, nicht anders beurteilen kann, als mit Hilfe des Maßstabes dieser dreifachen Kontrastierung der Motivation.

c) Psychologische Kategorisierungsmöglichkeit der Unterkultur.

In dieser Weise dient die Kulturpsychologie der Einsicht in das ihr aus der mythischen Unterschicht dargereichte Material. Bevor sie die, unter geschichtsphilosophisch-soziologischen Gesichtspunkten geordneten, Wissenschaften (in betreff der Durchführungsmöglichkeiten der eigenen Prinzipien ihrer menschheitlichen Aktion) orientiert, sichert sie sich ihre Nachhut durch die psychologische Kategorisierung der Unterkultur. In den Verhältnissen der Vorgeschichte, in denen offenbar das geradlinige logisch-wissenschaftliche Urteil nicht der vorbegrifflichen Gegebenheit Herr wird, vermag die gebrochene Struktur des Kulturerlebnisses psychologisch auch die Umkehrung aller Werte und damit auch die Unbegrifflichkeit zu begreifen.

d) Forderung vorkulturell-mythologischer Ordnung des unterschichtlichen Materials als Prähistorie der allgemeinen kritischen Religionsgeschichte.

Erst die Psychologie der Unterkultur erzielt eine geschlossene Beurteilung der Vorgeschichte; insonderheit wird die gebrochene Struktur des, seine innere Bedeutung stets wandelnden, Kulturerlebnisses, sowie dessen Kontrastierung gegenüber dem Erlebnis der Vorkultur von der Religionswissenschaft vorausgesetzt. Hier ist es am eindringlichsten zu fordern, daß die Kulturpsychologie am Überschneidungspunkt kontrastierender Aktion sich des unterhistorischen Materials psychologisch ordnend bemächtigt und demgemäß die Motivation der Unterschicht da bewußt macht, wo es sich darum handelt, die Bedeutung des traditionellen Religionsstoffes in seiner gegensätzlich tendierten Bedeutungsumbildung zu verstehen und damit denselben der Kulturgeschichte zuzubereiten.

D. Die allgemeine Richtung der Prähistorie auf eine Kulturpsychologie.

Neben der elementaren Psychologie, welche mit Hilfe der Physiologie ihren Unterbau raumzeitlich vergegenständlicht, kommt aus der Unterschicht der Historie eine Kulturpsychologie zu wissenschaftlicher Notwendigkeit, welche behufs Abgrenzung der vorkulturellen Unterschicht die Grundkategorie der Motivation gewinnt. Bei der, im Lebensgebiet des Mythus zur Disposition stehenden, Betätigung einer Affektmotivation des magischen Einflusses tritt die naturmitgiftverarbeitende Motivbildung unterschichtlich heraus. In kulturhistorisch-ethische Beziehung des geschichtskritischen Geistes hineinversetzt, bildet sich die Motivation um zur Struktur der Kultursysteme, indem sie über physiologische und soziologische Materialität im Sinne des, nun sittengesetzlich-fundierten, Umkreises der Geistesbildung disponiert.

II. Die vorgeschichtliche Ethnopsychologie im Blick auf historiologische Kategorisierung.

Es sollte der Sinn einer Kulturpsychologie sein, ethnologisches Material der Geschichtswissenschaft (und auf den Wegen dieser der Religions- und Kulturphilosophie bzw. einer ethnologisch zu bewährenden und völkerpädagogisch zu erprobenden Ethik) näher zu rücken. Dies kann nicht nur durch ein Vorgehen geschehen, das uns dem ethnologischen Material direkt diejenigen Gesichtspunkte

etwa mit Hilfe des (Bastianschen) Elementar- und Völker- oder mit Hilfe des (Ratzelschen) Übertragungsgedankens entnehmen läßt, welche in die Geschichte hineinzuführen vermögen. Das ethnologische Material muß durch die Art seiner Behandlung auch umgekehrt den Prinzipien der Geschichtswissenschaft zugeordnet werden.

Der ethnologischen und noch der völkerpsychologischen Forschung erscheint das prähistorische Material analog den Daseinsobjekten der Naturwissenschaft. Für die historische Wissenschaft muß ihre Prähistorie als ein Dispositionenfonds von Wirksamkeiten erobert werden. Diese bilden den Untergrund jeder historiologisch-zivilisatorischen Bedeutsamkeit und jeder historiologisch-kultursystematischen Gültigkeit. Alle diese Beziehungen der Vorgeschichte treten in historische Aktion als Seiten- oder Betrachtungsweisen des Daseins in der Zeit, ohne daß sie an und für sich bereits, in der Vereinzelung ihrer Daseinsbeschreibung, den Gegenstand der Historie ausmachten.

Es ist einer der sonderbarsten Verstöße gegen den beziehentlichen Sinn der Geschichtswissenschaft, wenn immer wieder Historiker und Philosophen die Art und Weise ihrer historiologischen Beobachtung geschichtlicher Relationen nicht nur indirekt betrachtend, sondern auch direkt vorfindend, in der Geschichte aufweisen zu können vermeinen. So wird etwa der Turgotsche und St. Simonsche, später von Comte formulierte, Klimax einer theologischen, metaphysischen, positiven Entwicklungsstufe immer wieder wie ein Naturdaseinsgesetz[1]) gewertet. Dagegen kulturentwicklungs-genetisch kann man diese Stufenfolge wohl sich beziehentlich gegeneinander in und an der Geschichte bewähren lassen. Aber diese Stufenfolge hat nicht die Daseinsbedeutung von bestimmt nach ihrem hic et nunc et istic abzutrennenden Zeitaltern, weder innerhalb der allgemeinen Menschheitsentwicklung (Comte), noch auch innerhalb der einzelnen Volkszeitenentwicklung (Dilthey); sie bedeutet vielmehr einen kultur-

---

1) Dagegen richtet sich auch W. Wundt: Logik[2] II-2 S. 133f., 390f., 149f. Zur Erklärung dient P. Barth: »Die Philosophie der Geschichte als Soziologie«[2] I, S. 196. Mir scheint Comte, wie auch Barth, sich zwar des Unterschiedes von Naturdaseinskausalität und historischer Bedeutungsordnung nicht bewußt zu sein, dennoch auf die von mir entdeckte Zweiseitigkeit letzterer als 1. Verlaufs- und 2. Zustandsbeziehungsregel bereits hinzuweisen: »Cours de Philosophie positive«[3] I, S. 9f. mit seiner Definition des »soziologischen«-historiologischen Gesetzes als »relation invariable de succession et de similitude«. Verlaufskritische Ordnung (succession) und zustandskritische Beziehung (similitude) sind ihm propriétés III, 459 nicht Ursachen II, 598f., was sich in meiner These begründet, daß sie personal beobachtet werden müssen.

psychologischen Relationenkontrast, der an jeder historischen Gegebenheit und auf jeder Stufe der historischen Entwicklung eine verschiedenseitige genetische wie systematische Betrachtungsmöglichkeit zur Anschauung bringt. Auch die Diltheyschen Strukturgesichtspunkte werden fälschlich direkt wie Daseinsinstanzen behandelt; sie sind aber nicht selbst unmittelbar historisch vorhanden, sondern nur heuristische Mittel zur Erforschung des historischen Tatbestandes oder auch methodisch-logische Anordnungen des aufzunehmenden Stoffes. Es sind, durch die Struktur des Erlebnisgefühls kulturpsychologisch mögliche, heuristische Hebel der Geschichtsforschung einerseits und methodisch-logische Gesichtspunkte der Geschichtsauffassungen andererseits. Wir haben in ihnen bereits eine Art historiologischer Kategorisierung, die auf das Prinzip kategorial-kritischer Erkennung der Ereignisse mit Hilfe des historischen Relationismus hinweist.

(Eingegangen 1. März 1917.)

Erklärung.

Seit dem Hinscheiden Oswald Külpes, dem nächst Meumann das Hauptverdienst an der Begründung und Förderung unseres Archives zukommt, sind nunmehr bald vier Jahre vergangen, ohne daß wir den Nachruf bringen konnten, den seinerzeit Herr Professor Ach zu übernehmen die Güte hatte. Diese Abhandlung Achs, auf die schon eine Notiz auf dem Umschlage des dem Trauerfall folgenden Heftes XXX, 1 hinwies, dachten wir uns von Anfang an nicht nur als eine dem Augenblick genügende Ehrung, sondern als eine möglichst eingehende Würdigung des Forschers und Philosophen, mit einer vollständigen Bibliographie. Obgleich es nun bei der militärischen Dienstleistung Professor Achs als Stabsarzt einer besonderen Entschuldigung für die Verzögerung einer gebührenden Erfüllung dieser Ehrenpflicht durch die Kriegsjahre in keiner Weise bedurft hätte, bittet er mich doch um die Aufnahme dieser Erklärung und die Erneuerung seines freundlichen Versprechens für die Leser des Archives, nachdem sich bei den gegenwärtigen Verhältnissen auch kein Ersatzmann zu einer gleichwertigen schnelleren Leistung bereit finden ließ. Inzwischen ist aber nun auch die Veröffentlichung des schon im Drucke befindlichen 2. und 3. Bandes von Külpes letztem Werk »Die Realisierung« aus dem Nachlaß durch unseren Mitherausgeber Herrn Prof. Messer so nahe gerückt, daß Herr Prof. Ach mit Recht, insbesondere für eine möglichst vollständige Darstellung der psychologischen Theorien Külpes, nunmehr auch noch das Erscheinen dieser wichtigen Schriften abwarten will, in denen die Lehre vom Denken behandelt ist.

Der Herausgeber.

3

Preis des Bandes (4 Hefte) M. 26.—

ARCHIV

FÜR DIE

GESAMTE PSYCHOLOGIE

BEGRÜNDET VON E. MEUMANN

UNTER MITWIRKUNG

VON

PROF. N. ACH IN KÖNIGSBERG, PROF. E. BECHER IN MÜNSTER, PROF. H. HÖFFDING IN KOPENHAGEN, PROF. F. KIESOW IN TURIN, PROF. A. KIRSCHMANN IN LEIPZIG, PROF. E. KRAEPELIN IN MÜNCHEN, PROF. F. KRUEGER IN LEIPZIG, PROF. A. LEHMANN IN KOPENHAGEN, PROF. G. MARTIUS IN KIEL, PROF. A. MESSER IN GIESSEN, PROF. G. STÖRRING IN BONN UND PROF. W. WUNDT IN LEIPZIG

HERAUSGEGEBEN VON

W. WIRTH
A. O. PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT LEIPZIG

XXXIX. BAND, 3. UND 4. HEFT
MIT 5 FIGUREN IM TEXT



LEIPZIG
VERLAG VON WILHELM ENGELMANN
1920

Ausgegeben am 11. Mai 1920

Bemerkungen für die Mitarbeiter.

1. Das **Archiv** erscheint in Heften, deren je vier einen Band bilden.
2. Sämtliche **Handschriften** sind druckfertig an Prof. Dr. W. Wirth Leipzig, Haydnstraße 6^III, einzuliefern; größere Änderungen im Satz sind unzulässig. Mehrkosten für Tabellensatz hat der Verfasser zu tragen. Die Veröffentlichung geschieht in der Reihenfolge des Eingangs, jedoch bleiben Änderungen vorbehalten.
3. **Zeichnungen** sind auf besonderen Blättern zu liefern; außergewöhnliche Anforderungen an die Herstellung der Abbildungen bedingen vorherige Vereinbarung; dies gilt auch für größere und schwierige Tabellen. — Alle Tafel-Beigaben können nur auf Kosten der Verfasser hergestellt werden.
4. **Honoriert** werden die Abhandlungen nur bis zu drei Bogen, und zwar während des Krieges mit ℳ 20.— für den Druckbogen. Die Honorare gelangen beim Schluß eines Bandes zur Auszahlung. Alle Kosten für Satz, Druck, Papier, Korrekturen usw. von Abhandlungen sind, soweit sie den Umfang von fünf Bogen überschreiten, von den Verfassern selbst zu tragen.

   Dissertationen sind von der Honorierung ausgeschlossen.
5. **20 Sonderdrucke** der Abhandlungen werden unberechnet geliefert, weitere gegen Berechnung.
6. **Korrekturen** sind umgehend zu erledigen und an die Verlagsbuchhandlung (ohne die Handschrift) zurückzusenden. Die Verlagsbuchhandlung trägt Korrekturkosten nur bis zu einem Durchschnittsbetrag von ℳ 6.— für den Druckbogen.

   Änderungen des Aufenthalts sind der Verlagshandlung sofort mitzuteilen.
7. Die **Orthographie** ist die in Deutschland, Österreich und der Schweiz amtlich eingeführte (s. Duden, Rechtschreibung, 9. Auflage, Leipzig 1915).

Herausgeber und Verlagsbuchhandlung.

(Aus dem Institut für experimentelle Psychologie der Universität Leipzig. — Direktor Prof. Wundt.)

Einfache Reaktionen bei Variation und rhythmischer Gliederung der Vorperiode.

Von

B. Paulssen (Leipzig).

Mit 5 Figuren im Text.

Inhaltsangabe.

I. Einleitung.

Im täglichen Leben ist uns die Verwendung rhythmischer Sinneseindrücke zur Regulierung und Mechanisierung unserer Willenshandlungen ganz geläufig. Am häufigsten tritt jene typische Verbindung von Klang und Bewegungsrhythmen ein, die nach Bücher[1]) in der menschlichen Arbeit ihre Quelle hat. Die einzelnen Willensakte selbst, beziehungsweise die durch sie erzeugten Tasteindrücke, bilden hier, meist im Verein mit akustischen Reizen, die Glieder der rhythmischen Reihe. Fast alle dauernden rhythmischen Körperbewegungen, Marsch, mechanische Arbeit oder Tanz sind hierher zu rechnen[2]). Die meisten Arbeiten der experimentellen Psychologie, die den Zusammenhang zwischen Rhythmus und Willkürbewegung erforschen, gehen von dieser Seite des Problems, den Dauerleistungen in rhythmischen Intervallen aus[3]). Man verwendet — als einfachstes

1) K. Bücher, Arbeit u. Rhythmus. 4. Aufl. 1909.

2) W. Wundt, Physiologische Psychologie III⁶. S. 32f.

3) M. Keiver Smith, Rhythmus u. Arbeit; Philos. Stud. XVI. S. 71f. u. 321f. — D. Awramoff, Arbeit u. Rhythmus; Philos. Stud. XVIII. S. 515f.

Beispiel — das Mittaktieren rhythmischer Schalleindrücke oder macht von den bekannten ergographischen Methoden Gebrauch[1]).

Es kann die Verbindung rhythmischer Eindrücke mit einer Bewegung aber auch so vollzogen werden, daß ein einzelner Willensakt, der in einem genau festliegenden Zeitpunkt vor sich gehen soll, durch rhythmische Sinneseindrücke vorbereitet wird. Praktisch tritt dies ein beim Zusammenarbeiten mehrerer Individuen, wo der einzelne in seinen Handlungen sich nach seinen Mitarbeitern richten muß; beim Sport, wo durch lautes Zählen der Zeitpunkt des Eintrittes einer Bewegung fixiert wird oder — beim militärischen Kommando. — Auch die in der experimentellen Psychologie bei der Erforschung der Willensvorgänge allgemein verwendete Reaktionstechnik nähert sich, durch die fast überall durchgeführte Anwendung eines Vorsignals, das dem eigentlichen Reiz in einem meist konstanten Intervall vorangeht, dieser Art der rhythmischen Vorbereitung. Bei häufiger Wiederholung solcher Versuche in gleichmäßigen Intervallen wird sich leicht eine rhythmische Gliederung des ganzen Komplexes, der Vorsignal, Reiz und Reaktion umfaßt, ausbilden. Jedoch bleibt es hierbei meist bei einem einzigen Vorsignal, das bei allen Versuchen dem Reiz in einem konstanten Intervall vorangeht.

Eingehendere Untersuchungen auf diesem Gebiet liegen nur mit Rücksicht auf die zeitliche Dauer der Vorperiode vor[2]). Welchen Einflüssen die Willenshandlung aber unterliegt, wenn, bei Verwendung der üblichen Reaktionstechnik, die Vorperiode, d. h. die Zeit zwischen erstem Vorsignal und Hauptreiz eine rhythmische Gliederung erfährt, das soll das Problem dieser Untersuchung sein. Da sich mit der rhythmischen Gliederung eine Variation der Gesamtzeitdauer der Vorperiode leicht vereinen läßt, so werden beide Gesichtspunkte nach Möglichkeit zu berücksichtigen sein.

II. Methode.

Um den Einfluß der Rhythmisierung der Vorperiode auf das Verhalten der Versuchspersonen bei Verwendung der Reaktionsmethoden festzustellen, sind mehrere Wege möglich. Man kann

---

1) W. Wirth, Experimentelle Analyse der Bewußtseinsphänomene. Braunschweig 1908. S. 368f.

2) G. Dwelshauvers, Untersuchungen zur Mechanik der aktiven Aufmerksamkeit. Philos. Stud. VI. S. 217f. — Della Valle, Der Einfluß der Erwartung auf die Reaktionsvorgänge. Psychol. Stud. III. S. 294f.

direkt vorgehen, und aus den Reaktionszeiten, ihren Variationen und den Aussagen der Vpn. die Wirkungen der rhythmisierten Vorperiode ermitteln. Man kann jedoch auch indirekt verfahren, und an der Wirkung von Prüfungsreizen, die man in verschiedenen Stadien der Willenshandlung zwischen erstem Vorsignal und Hauptreiz einführt, die Einflüsse der speziellen Vorbereitung auf den Verlauf der ganzen Willenshandlung untersuchen.

1) Wir haben zunächst in Anschluß an eine Arbeit von Hammer[1]) über die Hemmung einer vorbereiteten Willenshandlung das indirekte Verfahren auf die neue Spezialfrage angewendet, was sich aus Prüfungsreizen erschließen läßt, die einem anderen Sinnesgebiet als Vorsignale und Hauptreiz angehören. Wir verwendeten optische Kontrollen bei akustischen Vorsignalen und Hauptreiz, denn die unregelmäßig auftretenden Prüfungsversuche hätten den Rhythmus der Vorbereitung beeinträchtigt, wenn sie ebenfalls akustisch gewesen wären. Erst nachdem die meisten Vpn. infolge des optischen Nebenreizes unwillkürlich von der normalen Einstellung abwichen, und sich dadurch Verschiebungen der Problemstellung ergaben, sind wir zum direkten Verfahren übergegangen[2]).

2) Bevor wir jedoch auf diese direkte Methode im einzelnen eingehen, sind einige allgemeine Bemerkungen zu machen. Zur Untersuchung fast aller Probleme, die Fragen des Zeitsinns berühren, sind akustische Reize schon aus physiologischen Gründen am geeignetsten. Handelt es sich speziell um die Gliederung von Zeitstrecken, so geschieht dies am besten durch möglichst momentane Schalleindrücke, zwischen denen sogenannte »reizfreie« Intervalle liegen[3]). Das einfachste Hilfsmittel zur Erzeugung derselben ist das Metronom; größere Genauigkeit und größere Variationsmöglichkeiten bezüglich der Intensität, Dauer und Geschwindigkeit der Reize gestatten Kontaktapparate, die zu diesem Zweck meist mit elektromagnetischen Schallhämmern kombiniert werden. Auch in der vorliegenden Arbeit benutzten wir eine solche Anordnung.

Die Gliederung der Vorperiode erfolgte durch Vermehrung der Anzahl der Vorsignale. Hierzu dienten ein bis vier genau äqui-

1) A. Hammer, Untersuchung der Hemmung einer vorbereiteten Willenshandlung. Psychol. Stud. IX. S. 321f.

2) Die Resultate sind nicht überhaupt wertlos, sondern eben nur auf eine veränderte Einstellung zu beziehen, und sollen gelegentlich als Untersuchung über den Einfluß beachteter oder unbeachteter disparater Nebenreize veröffentlicht werden.

3) Vgl. hierzu Wundt, Physiol. Psychol. III⁶. S. 3ff.

distante Taktschläge eines kleinen Schallhammers, die unter sich und mit dem Hauptreiz qualitativ und intensiv völlig übereinstimmten. Der Hauptreiz schloß sich also als zweiter, dritter, vierter oder fünfter Schlag an diese völlig homogene Reihe der Vorsignale genau im Takte an. Die bei dem Umfange des Problems durchaus notwendige Beschränkung des Stoffes machte es unmöglich, beliebig viele Vorsignale heranzuziehen. Die Zahl der die Reaktion insgesamt vorbereitenden Eindrücke auf mehr als fünf auszudehnen, erschien vorläufig deshalb nicht geboten, weil Ermüdungseinflüsse vermieden werden sollten, und weil die Untergliederung bei längeren Reihen keine wesentlich neuen Vorbereitungsstadien aufkommen läßt.

3) Ebenso wie die Anzahl der Vorsignale mußten auch die Intervallängen, die in Betracht gezogen werden sollten, eine enge Begrenzung erfahren. Hierbei war von vornherein der Umstand günstig, daß reizfreie Intervalle überhaupt nur in sehr engen Grenzen eine rhythmische Auffassung nahelegen. Günstige Bedingungen zur Rhythmisierung sind nur dann vorhanden, wenn die Intervallgröße in den Grenzen von 0,2—1 Sekunden bleibt[1]).

In den ersten beiden Gruppen nach der direkten Methode legten wir das Intervall von 964 σ zugrunde. Seine Länge war für unsere Versuche durch zufällige technische Gründe bedingt; da es der sogenannten »adäquaten Zeit«[2]) jedoch ziemlich nahekommt, so schien es als Grundlage einer Untersuchung über den Zusammenhang von Rhythmus und Bewegung besonders geeignet zu sein. In diesen beiden Gruppen betrug mithin, bei Verwendung von ein bis vier Vorsignalen, die Gesamtzeit der Vorperioden 964 σ—3856 σ.

In Gruppe III wurde als konstante Gesamtzeit der Vorbereitung 1 Sekunde zugrunde gelegt, und diese wurde durch Vermehrung der Vorsignale in immer kleinere Intervalle gegliedert. Die untere Grenze bei vier Vorsignalen war also 250 σ Intervallänge.

In Gruppe IV wurde dagegen wieder, wie in den beiden ersten Gruppen, die Anzahl äquidistanter Taktschläge vermehrt, aber das Intervall auf etwa ein Viertel, nämlich 250 σ, verkürzt. Die Länge der ganzen Vorperiode nahm also hier mit der Vermehrung der Taktschläge nur von 250 σ bis zu 1 Sekunde zu.

4) Es erscheint vielleicht befremdlich, wenn bei dieser einfachen Gliederung der Vorperiode in objectiv gleiche Intervalle, ohne die Einführung irgendeiner Betonung von »Rhythmisierung der Vor-

---

1) Wundt, Physiol. Psychol. III[6], S. 18f.
2) Wundt, Physiol. Psychol. III[6], S. 82.

periode« gesprochen wird. Denn von Rhythmus kann doch nur dann die Rede sein, wenn die einzelnen Elemente der Taktreihe nicht isoliert, sondern in Beziehung zueinander und mit Betonungsunterschieden erfaßt werden. Bei homogenen Reihen der genannten Art könnte daher die Bezeichnung: »rhythmische Vorbereitung« zum mindesten gezwungen erscheinen. Nun ist jedoch bekannt, daß es fast unmöglich ist, Reize, die sich in Intervallen von 0,2—1 Sekunden längere Zeit hindurch regelmäßig wiederholen, vollkommen isoliert und ohne jedes Betonungserlebnis aufzufassen. »Die Taktschläge erscheinen, auch wenn sie einander objektiv gleichen, doch nicht gleich, sondern ein schwächerer und ein stärkerer Schall scheinen in regelmäßigem Rhythmus zu wechseln[1]).« Der Grund dieser Erscheinung liegt in den Spannungen und Lösungen der Apperzeption, die durch die regelmäßige Aufeinanderfolge der Taktschläge sehr bald ausgelöst werden und in spezifischen Gefühlen zur Geltung kommen[2]). Die Bedingungen für diese Reaktion der Apperzeption sind aber jedenfalls erfüllt, wenn man Taktreihen mit den Intervallen von 0,2—1 Sekunden als Vorbereitung einer Willenshandlung verwendet. Es ist von vornherein sehr wahrscheinlich, daß hierbei der letzte Taktschlag, der instruktionsgemäß das ausschlaggebende Motiv zum Handeln sein soll, in ganz anderer Weise und Stärke betont werden wird, als die anderen vorbereitenden Schläge. Im übrigen wird aber diese Variation der Betonung von der näheren oder ferneren Beziehung der Taktschläge zum Hauptreiz abhängig sein; sie entsteht durch die einheitliche Zusammenfassung der Gesamtvorbereitung in der Apperzeption, auf der somit jede rhythmische Differentierung der Auffassung innerhalb der Reihe beruht. Wenn die Struktur der Reihe und ihr Zusammenhang mit der Reaktion nicht im voraus bekannt ist, kann sich diese Zusammenfassung mit ihren Wirkungen natürlich erst im Laufe einer Wiederholung der Taktreihen herausbilden. Weiß jedoch der Beobachter im voraus, welche Reihe kommen wird — und so lag der Fall bei unseren Versuchen —, so entsteht diese Zusammenfassung schon in der Erwartungsvorstellung. Die unmittelbare Wiederholung einer größeren Zahl von Versuchen mit gleicher Vorbereitung trägt dann noch dazu bei, diese Rhythmisierung bestimmter auszuprägen. Im Grunde genommen ist ja der Rhythmus von jeher schon bei der gebräuchlichen Form der Reaktionstechnik mit nur einem einzigen Vorsignal

1) Wundt, Physiol. Psychol. III[6]. S. 21.

2) Wundt, Physiol. Psychol. II[6]. S. 366f.

ausgenützt worden, wie sich schon daraus ergibt, daß das Intervall für den Vorteil des Vorsignals hierbei entscheidend ist[1]).

5) Es ist nun zu erwarten, daß die Betonungsverhältnisse der vorbereitenden Sinneseindrücke die »Reaktionsform«[2]) in bestimmter Weise beeinflussen werden. Dieser Begriff der »Reaktionsform« spielt in den Instruktionen der Vpn. seit der von L. Lange aufgefundenen Unterscheidung von sensorieller und muskulärer Reaktionsform eine wichtige Rolle[3]). Lange fand bekanntlich, daß die Richtung der Aufmerksamkeit auf den Sinnesreiz oder auf den Impuls den ganzen Verlauf der Reaktion in fundamentaler Weise verändere. Der von ihm als sensorielle und muskuläre Reaktion charakterisierte Unterschied der Einstellung wird von Wundt[4]) als verlängerte und verkürzte Reaktionsform bezeichnet; denselben steht als dritte Form die »natürliche« Reaktion gegenüber, die im allgemeinen das durch keine spezielle Instruktion beeinflußte Verhalten der Vp. darstellt.

Wir haben in dieser Untersuchung jedoch davon abgesehen, die Aufmerksamkeitsrichtung der Vpn. durch eine solche spezielle Instruktion eindeutig festzulegen, und zwar aus folgendem Grunde: Es ist von vornherein nicht ausgeschlossen, daß die Rhythmisierung der Vorperiode von sich aus die apperzeptiven Elemente des ganzen Reaktionsvorganges in einer bestimmten Richtung beeinflußt. Da diese Richtung aber nicht als bekannt vorausgesetzt werden darf, so hätte sie durch den Einfluß einer speziellen Instruktion überdeckt oder verwischt werden können, während zu hoffen war, daß sie sich vom natürlichen Verhalten der Vp., das im allgemeinen kein extremes ist, deutlich abheben würde. Dennoch muß selbstverständlich das Verhalten der Vpn. bei Reaktionsversuchen einer gewissen allgemeinen Instruktion entsprechen, wenn sich nicht ganz heterogene, untereinander nicht vergleichbare Resultate, sowohl bei der nämlichen Vp., als auch beim Vergleich mehrerer Individuen ergeben sollen. Die bei allen vorliegenden Versuchen verwendete Instruktion, die der Vp. vor jeder Versuchsreihe wiederholt wurde, forderte, daß die Motivation der Willenshandlung unbedingt durch den eigentlichen Reiz, d. h. den letzten der in ihrer Anzahl stets im voraus bekannten Hammerschläge zu erfolgen hätte. Andererseits

1) Wirth, Experimentelle Analyse der Bewußtseinsphänomene. S. 426.

2) G. Deuchler, Beiträge zur Erforschung der Reaktionsformen. Psychol. Stud. IV. S. 367f.

3) L. Lange, Neue Experimente über den Vorgang der einfachen Reaktion usw. Philos. Stud. IV. S. 479ff.

4) Wundt, Physiol. Psychol. III⁶. S. 391.

wurde aber größtmöglichste »Bereitschaft« des Impulses gefordert, die Reaktion sollte »so schnell als möglich« auf die Auffassung des Reizes hin erfolgen. Hierzu wird im Vorbereitungsstadium eine Anbahnung des Impulses notwendig sein, so daß die Vp. »zu seiner korrekten Aktualisierung im entscheidenden Moment keine Kraft und Zeit mehr zu verlieren braucht«[1]).

6) Diese Instruktion allein gibt jedoch selbst im Verein mit der Selbstbeobachtung der Vp. kein objektives Kriterium dafür, daß die aus den einzelnen Versuchen erhaltenen Reaktionszeiten auch wirklich der geforderten Verfassung des Bewußtseins entsprechen. Gerade bei einer rhythmischen Vorbereitung besteht die Gefahr, daß die Vp., ohne es zu merken, in ein völlig instruktionswidriges Verhalten hineingerät. Es wurden daher um festzustellen, ob der letzte Hammerschlag auch wirklich das Motiv zur endgültigen Auslösung des Impulses gewesen sei, oder ob die Vp. nur auf die Vorstellung einer ihr durch den Rhythmus geläufigen Zeitstrecke hin den Taster losgelassen hatte, die zuerst von Wirth[2]) verwendeten systematischen Prüfungsversuche auch in dieser Untersuchung durchgeführt. Sie bestanden darin, daß fast in jeder Reihe bei einem oder mehreren Versuchen der letzte Hammerschlag fortfiel. Die Vp. durfte dann, wenn ihr Verhalten instruktionsgemäß war, natürlich nicht reagieren. Tat sie es dennoch, so war hiermit der Beweis geliefert, daß der wirkliche Motivationszusammenhang zwischen Reiz und Reaktion gelockert oder aufgelöst war. Es darf allerdings nun nicht umgekehrt mit derselben Sicherheit geschlossen werden, daß die Beachtung aller Prüfungsversuche auch ein vollkommen korrektes Verhalten der Vp. bei allen Einzelversuchen garantiert. Dieser Schluß ist besonders dann nicht zulässig, wenn die Zahl der Prüfungsversuche nicht sehr groß ist und das Verhalten der Vp. große Schwankungen zeigt; in diesem Fall wird man jedoch meist aus den Reaktionszeiten selbst und aus der Selbstbeobachtung der Vp. über die Schwierigkeit der Innehaltung der Prüfungsversuche Aufschluß über die Korrektheit der gewonnenen Reaktionszeiten erhalten.

7) Abgesehen von diesem Hauptkriterium bereichern die Prüfungsversuche die Selbstbeobachtung, weil diese Unterbrechung des gewöhnlichen Bewußtseinsverlaufs der Reaktionshandlung Ele-

1) W. Wirth, Experimentelle Analyse der Bewußtseinsphänomene. S. 399.

2) A. Kästner und W. Wirth, Die Bestimmung der Aufmerksamkeitsverteilung innerhalb des Sehfeldes usw. Psych. Stud., III., S. 361ff., und W. Wirth, Experimentelle Analyse der Bewußtseinsphänomene. S. 396ff.

mente, die sonst nicht beachtet wurden, deutlich zum Bewußtsein bringt. Seit den Arbeiten von Ach[1]) hat die Verwendung der »systematischen Selbstbeobachtung« bei Reaktionsversuchen große Verbreitung gefunden. Diese Methode macht es jedoch unmöglich, in einer relativ beschränkten Zeit eine für unsere Zwecke genügende Anzahl von Versuchen durchzuführen; dies war nun aber unbedingt notwendig, denn die Wirkungen der Rhythmisierung der Vorperiode werden um so deutlicher sich zeigen, je häufiger derselbe Erlebniszusammenhang in kurzen Zwischenräumen wiederholt wird. Außerdem wären zur Durchführung dieses Verfahrens systematische Fragen des Versuchsleiters notwendig gewesen. Damit hätte aber das Prinzip, die Ungestörtheit der Vp. während der Einzelversuche und möglichst während einer ganzen Reihe derselben — um vergleichbare Resultate aus derselben Bewußtseinslage zu erhalten — so weit als möglich zu wahren, durchbrochen werden müssen[2]). Auch schließt die Ausfragung der Vp. nach den Versuchen die Gefahr ein, daß die reproduktive Betrachtung des eben Erlebten hierdurch große Störungen erleidet, und daß so die wichtigste Quelle der Selbstbeobachtung entwertet wird. Schon die einfachsten tachistoskopischen Gedächtnis- oder Vergleichsversuche zeigen, daß jede Störung die Aussagen über das eben vergangene Erlebnis stark beeinträchtigt. Wir forderten deshalb nur von den Versuchspersonen, daß sie nach jedem Versuch eine kurze Notiz über den Verlauf der eben vollendeten Reaktion niederschrieben; im übrigen war es ihnen ganz anheimgestellt, wie sie ihre Selbstbeobachtungen wiedergeben wollten. Erwünscht waren Angaben über die Korrektheit des Verhaltens, und, wenn möglich, Urteile über die Dauer der Reaktion. Dazu kamen meist noch Bemerkungen über die rhythmischen Erlebnisse in der Vorperiode. Diese Selbstbeobachtungen notierte die Vp. selbst in der zwischen den Einzelversuchen eingeschobenen Pause, deren Länge zu bestimmen ihr überlassen werden konnte, da sich hierbei von selbst eine hinreichende Regelmäßigkeit des Verlaufs ergab.

8) Die gewöhnlich bei Reaktionsversuchen verwendeten Verrechnungsmethoden machten in unserem Fall ziemliche Schwierigkeiten. Das gewonnene Material erwies sich nämlich, besonders in den späteren Gruppen mit kurzen, stark rhythmisierten Vorperioden als keineswegs homogen. Willkürliche Streichungen zu

---

1) N. Ach, Über die Willenstätigkeit und das Denken. Göttingen 1905, und N. Ach, Über den Willensakt und das Temperament. Leipzig 1910.

2) Vgl. W. Wundt, Über Ausfrageexperimente und die Methode zur Psychologie des Denkens. Kleine Schriften. Bd. 2.

langer und zu kurzer Werte wurden im allgemeinen nicht vorgenommen; dagegen wurde von dem Verfahren der subjektiven Beziehungen nach Dwelshauvers[1]) Gebrauch gemacht, wonach alle von der Vp. selbst als nicht korrekt bezeichnete Werte zu streichen sind. Außerdem war natürlich die Innehaltung der Prüfungsversuche ein für die Verrechnung der Werte notwendiges Kriterium. Die Konstruktion von Häufigkeitskurven aber wurde dadurch unmöglich, daß bei der relativ großen Zahl von verschiedenen Versuchsgruppen — es handelte sich um fünf Gruppen zu je vier Partialreihen — die Anzahl der Einzelversuche in jeder Reihe nicht so zahlreich sein konnte, wie sie zur Konstruktion solcher Kurven notwendig ist. Alechsieff[2]) verwendete für die Konstruktion einer Häufigkeitskurve 150 Einzelversuche, Bergemann[3]) 200—500 oder 600—800. In den hier vorliegenden Versuchen betrug die Zahl der Reaktionen in jeder Einzelreihe im Höchstfall 60, durchschnittlich 20—30. Dagegen genügte diese Anzahl, um das arithmetische Mittel T zu bilden. Trotz der Einwände, die von Alechsieff und Bergemann dagegen erhoben wurden, erwies sich T im Verein mit der einfachen mittleren Variation V (zur Charakterisierung der Schwankung), den Prüfungsversuchen und dem Verfahren der subjektiven Beziehungen nach Dwelshauvers für unsere Zwecke als vollkommen ausreichend.

Zunächst wurden die Tagesmittel gebildet. In jeder Gruppe bestand die Versuchsreihe einer Sitzung aus vier Partialreihen zu je 10—15 Einzelversuchen; innerhalb derselben blieb die Anzahl der Vorsignale — abgesehen von einigen Reihen in Gruppe III und IV — konstant. Dabei wechselten die vier Möglichkeiten mit verschiedener Anzahl der Vorsignale gesetzmäßig ihre Zeitlage. So konnten diese in einer Versuchsstunde erhaltenen Tagesmittel sehr wohl miteinander verglichen werden[4]). Bestand unter den Tagesmitteln eine gewisse Konstanz, was nach einiger Übung fast immer eintrat, so wurden aus diesen und ihren mittleren Variationen, unter Berücksichtigung ihrer der Versuchszahl entsprechenden Gewichte, das Gesamtmittel T_m sowie die Gesamtvariation V_m abgeleitet. Außerdem wurde auch direkt die mittlere Abweichung V'_m aller

1) G. Dwelshauvers, a. a. O. Philos. Stud. IV. S. 217ff.

2) N. Alechsieff, Reaktionszeiten bei Durchgangsbeobachtungen. Philos. Stud. XVI. S. 1ff.

3) R. Bergemann, Reaktionen auf Schalleindrücke, nach der Methode der Häufigkeitskurven bearbeitet. Psychol. Stud. I. S. 179ff.

4) S. Deuchler, a. a. O. Psychol. Stud. IV. S. 353ff.

Einzelversuche von diesem Gesamtmittel T_m gebildet, sowie die mittlere Abweichung V''_m der einzelnen Tagesmittel T vom Gesamtmittel T_m. Diese quantitative Behandlung erschöpfte jedoch das Material keineswegs. Es erwies sich im Gegenteil als notwendig, unter starker Berücksichtigung der spontanen Aussagen und Selbstbeobachtungen der Vpn., die qualitative Darstellung heranzuziehen.

9) Jede der vier auf S. 152 genannten Gruppen enthielt im Durchschnitt fünf Versuchstage zu je vier Einzelreihen für jede Vp. Wie schon erwähnt, war bei den ersten beiden Gruppen durchgängig die Anzahl der Vorsignale innerhalb jeder Partialreihe konstant. In einigen Reihen von Gruppe III und IV dagegen enthielten die Partialreihen nicht Versuche mit einer gleichen Anzahl von Vorsignalen, sondern diese Zahl wechselt mit jedem Versuch, wurde der Vp. jedoch jedesmal vorher bekannt gegeben.

III. Versuchsanordnung.

Den Mittelpunkt unserer Versuchsanordnung bildeten die Apparate zur Auslösung der äquidistanten Hammerschläge. In den Versuchen von Gruppe I und II diente hierzu ein Kontaktpendel, in Gruppe III und IV ein Rotationsapparat. Weil aber jeder dieser Apparate auch im übrigen eine vollkommene Umwandlung notwendig machte, so müssen die beiden Versuchsanordnungen getrennt beschrieben werden.

A) Versuchsanordnung I.

1) Im Zimmer der Vp., das von dem des Versuchsleiters durch einen unbenutzten Raum getrennt war, befanden sich nur der Reaktionstaster, der Schallhammer und eine Geißlerröhre für das Lichtsignal. Dadurch war die völlige Ungestörtheit der Vp. garantiert, die bei Verwendung akustischer Reize unbedingt erforderlich ist. Die Vp. saß an einem kleinen Tische, auf dessen Platte ein kleiner Reaktionstaster T (vgl. Schema der Versuchsanordnung I, Fig. 1) in bequemer Lage befestigt war. Die Tischplatte wurde durch eine elektrische Lampe, die gegen den übrigen Teil des Raumes abgeblendet war, erleuchtet, damit keine Dunkeladaptation eintrat, und die Vp. ihre Notizen niederschreiben konnte. Ungefähr 1 m von der Vp. entfernt, ihr gerade gegenüber, stand auf einem anderen Tisch ein kleiner Schallhammer H, der durch einen schwarzen Schirm verdeckt wurde. Ungefähr 10 cm weiter nach hinten war in Augenhöhe eine Geißlerröhre G auf einem schwarzen Schirm

befestigt. Vp. und Experimentator konnten sich wechselseitig elektrische Glockensignale geben, der Kontakt für die Vp. befand sich auf dem Tisch neben dem Reaktionstaster.

2) Alle anderen Apparate, die zur Auslösung der Reize oder zur Zeitmessung dienten, befanden sich im Zimmer des Versuchsleiters. Die Anordnung enthielt fünf voneinander unabhängige Stromkreise; außer dem Starkstrom der Stadtleitung noch vier Akkumulatorenstromkreise (vgl. Fig. 1).

Das Kontaktpendel P, welches nach Angabe von Herrn Prof. Wirth vor längerer Zeit gebaut wurde, und dessen eingehende Beschreibung im IV. Bande der Psychologischen Studien[1]), S. 508 ff., gegeben wurde, bildete den Mittelpunkt der Anordnung. Wir benutzten jedoch den in der erwähnten Untersuchung beschriebenen Dauerschwung des Pendels nicht, da wir höchstens sechs halbe Schwingungen verwendeten, und für diese Zahl der Durchgänge die Schwingungsweite als konstant betrachtet werden kann. Der rechte Magnet M diente daher nur als Haltemagnet; die Umlegung der Wippe U_4 unterbrach den (ersten) Stromkreis des Akkumulators A_4 für diesen Magneten, und ließ

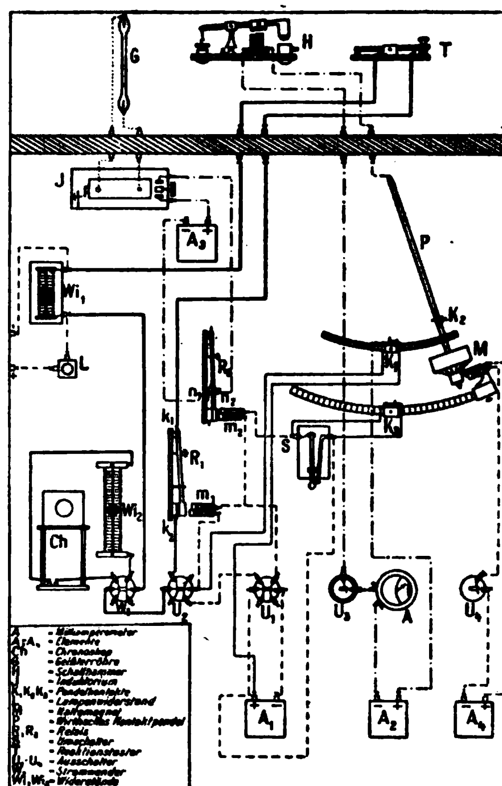


Fig. 1.

das Pendel schwingen. Auf der oberen Schiene des Kontaktpendels befand sich der Kontakt K_1. Seine Spitze P_1 bildete den einen Pol für den (zweiten) Stromkreis des elektromagnetischen Schallhammers H, und vermittelte die Auslösung der Hammerschläge durch die Berührung mit der Spitze P_2 der Pendelstange, der der

1) G. F. Arps und O. Klemm, Der Verlauf der Aufmerksamkeit bei rhythmischen Reizen.

andere Pol zugeleitet war. Es kam nun vor allem darauf an, daß die Hammerschläge bei allen Durchgängen von absolut gleicher Intensität waren. Um dies dauernd kontrollieren zu können, legten wir ein Amperemeter A in den Hammerstromkreis, der vom Akkumulator A_2 durch P_1 und P_2 zum Schallhammer H ging und von hier durch den Ausschalter U_3 zum Akkumulator zurückkehrte. Da wir mit den sonst verwendeten Kontakten gleiche Ausschläge des Amperemeters und damit gleiche Intensität der Hammerschläge nicht erzielen konnten, so wurde nach den Angaben von Herrn Professor Wirth der Kontaktvorgang von P_1 und P_2 so eingerichtet, daß diese Gleichheit bei allen Durchgängen gewährleistet wurde (vgl. Fig. 2). Das Prinzip, nach dem diese Kontakte K_1 und K_2 angelegt wurden, läßt sich dahin charakterisieren, daß die Abwickelung von P_1 und P_2 aneinander bei beiden Durchgängen des Pendels durchaus gleich sein sollte. Dies geschieht aber nur, wenn bei beiden Durchgängen gleichlange Hebelarme in Bewegung gesetzt werden, deren Kontaktbedingungen im übrigen möglichst genau übereinstimmen.

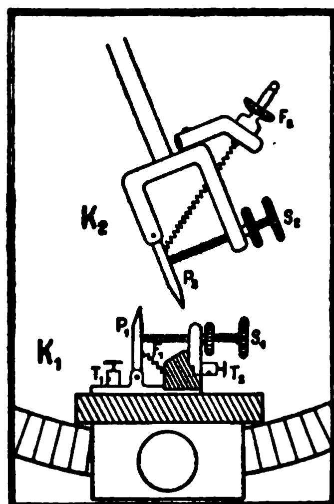


Fig. 2.

Daher wurden P_1 und P_2 als federnde Wippen an den Kontakten K_1 und K_2 angebracht, die in der Ruhelage durch je eine Feder, F_1 und F_2, gegen die festen Schrauben S_1 und S_2 angedrückt werden und beim Hin- und Hergang des Pendels abwechselnd ganz analog arbeiteten. Beim Durchgang von rechts nach links blieb der Hebel P_2 des Kontaktes K_2 fest, da ja bei der Berührung mit P_1 die feste Schraube S_2 Widerstand leistete. Dagegen gab die bewegliche Platte P_1 des Kontaktes K_1 während der beiderseitigen Berührung nach. Beim Durchgang von links nach rechts leistete dagegen umgekehrt die Platte P_1 Widerstand, während die nur von rechts nach links bewegliche Zunge P_2 des Auslösers K_2 nachgab. Die wirksame Berührung von P_1 und P_2 konnte durch die Höhenverschiebung des Auslöserkontaktes K_2, sowie durch die Regulierbarkeit der Schrauben S_1 und S_2 und der Federspannung F_2 für beide Fälle an der Hand der Amperemeterkontrolle mit Leichtigkeit einander völlig gleich gemacht werden. Auch die direkte akustische Prüfung ließ dann

keinerlei Unterschiede zwischen den Hammerschlägen mehr erkennen.

3) Der Kontakt K_1 öffnete außerdem bei jedem Durchgang des Pendels von rechts nach links gleichzeitig mit dem Schluß des Hammerstromkreises einen (dritten) durch die Klemmschrauben T_1 und T_2 geleiteten Stromkreis, der vom Akkumulator A_1 gespeist wurde. Diese momentane Unterbrechung wurde zur Ingangsetzung des Zeitmeßapparates benutzt. Da der letzte Hammerschlag als Reaktionsmotiv diente, so mußten die Zeiger des Chronoskops in einem festen und genau meßbaren Zeitabstand von ihm in Gang gesetzt werden. Da die Anwendung einer rhythmischen Vorbereitung vorzeitige Reaktionen sehr wahrscheinlich machte, so entschlossen wir uns, die Ingangsetzung des Chronoskops nicht erst beim letzten Hammerschlag erfolgen zu lassen, sondern den Stromschluß schon beim vorletzten Hammerschlag herzustellen. Die Auslösung durch das Pendel garantierte ja eine ganz konstante Zwischenzeit zwischen den einzelnen Hammerschlägen, die dann von der Chronoskopzeit bei der Berechnung der Reaktionszeiten einfach abzuziehen war.

Zur Zeitmessung diente ein Hippsches Chronoskop neuerer Konstruktion. Die benutzte Federspannung betrug rechts 12, links 13. Wir verwendeten wieder den Strom der städtischen Lichtleitung. Die Schaltung in diesem (vierten) Stromkreise geschah folgendermaßen: In den Hauptschluß der Stadtleitung legten wir eine elektrische Lampe L und einen variablen Widerstand Wi_1. Im Nebenschluß, abzweigend von den Klemmen von Wi_1, lag das Chronoskop Ch mit einem vorgeschalteten Widerstand Wi_2. Die Widerstände Wi_1 und Wi_2 wurden so gegeneinander abgestuft, daß eine Stromstärke von 0,095 Ampere im Stromkreis des Chronoskops herrschte. Der Chronoskopstrom nahm nun folgenden Verlauf: von der Klemme des Widerstandes Wi_1 passierte er zunächst den Taster T, im Zimmer der Vp., bei dessen Niederdrücken Stromschluß herrschte. Von hier ging der Strom durch die Klemmen k_1 und k_2 des Relais R_1. Wenn der Strom durch den Haltemagneten m_1, der nur zum Festhalten, nicht zum Zurückheben des Relaishebels ausreichte, momentan geöffnet wurde, fiel das Relais herunter und stellte eine dauernde Verbindung der beiden Klemmen k_1 und k_2 her. Vom Relais ging der Strom über den Ausschalter U_2 durch den Stromwender W_1, von hier zum Widerstand Wi_2 durch das Chronoskop und schließlich zurück zu der zweiten Klemme von Wi_1. Die Zeiger des Chronoskops liefen bei der Schließung des Uhrstromes, d. h. solange bei dem Taster T und dem Relais R_1 gleichzeitig Kontakt

hergestellt war. Zu dieser Schließung des Relaiskontaktes $k_1 k_2$ diente nun die genannte momentane Unterbrechung des Kontaktes $P_1 S_1$ am Pendelkontakt K_1, die mit dem Haltemagneten m_1 des Relais R_1 in dem Stromkreis des Akkumulators A_1 lagen. Da diese Unterbrechung aber erst beim vorletzten Hammerschlag erfolgen durfte, so war dieser Akkumulatorstrom noch durch die gegen den Chronoskopstromkreis isolierte Hälfte des Aus- und Einschalters U_2 (Pohlsche Wippe ohne kreuzweise Verbindung) hindurchgeleitet. U_2 stellte hier, während der früheren Hammerschläge, einen Nebenschluß zu $P_1 S_1$ her, der erst zwischen drittletztem und vorletztem Hammerschlag aufgehoben wurde, unter gleichzeitiger Vorbereitung des Chronoskopanschlusses auf der anderen Hälfte des Umschalters U_2.

Der (dritte) Stromkreis des Haltemagneten m_1 ging also vom Akkumulator A_1 zum Doppelausschalter U_1, der während des ganzen Versuches geschlossen blieb, sowie durch den Magneten m_1 und verzweigte sich von da einerseits zum Öffnungskontakt $P_1 S_1$ des Pendelkontaktes K_1, andererseits zum Umschalter U_2, beiderseits zum Umschalter U_1 und zum Akkumulator zurückkehrend. Wurde nun der Nebenschluß U_2 kurz vor dem vorletzten Hammerschlag geöffnet, so hatte der Strom nur noch den Weg durch die Klemmen des Pendelkontaktes $P_1 S_1$ zurück nach A_1, und wurde daher im Moment der Berührung zwischen der Pendelstange und P_1 definitiv unterbrochen. Dadurch erfolgte also eine endgültige Schließung des Chronoskopstromes bei R_1, der erst durch das Loslassen des Tasters T wieder geöffnet wurde.

4) Das Signal zum Niederdrücken des Tasters bestand bei diesen Versuchen in dem Aufleuchten der Geißlerröhre G, die während des ganzen Versuches ruhig fortbrannte. Sie war in den sekundären Stromkreis des Induktoriums J gelegt, dessen Primärstrom (der fünfte Stromkreis der Anordnung) vom Akkumulator A_3 gespeist wurde. Durch den Kontakt $n_1 n_2$ des Relais R_2 konnte dieser Stromkreis jederzeit geschlossen und wieder geöffnet werden.

5) Der Verlauf eines Versuches gestaltete sich folgendermaßen: Durch ein Klingelsignal gab die Vp. dem Versuchsleiter zu verstehen, daß sie zum Versuch bereit sei. Der Versuchsleiter, der schon vorher das Pendel durch den Haltemagneten M festgehalten hatte, schloß hierauf die Wippen U_1 und U_2, zog die Hebel der Relais R_1 und R_2 an, wodurch das Licht der Geißlerröhre im Zimmer der Vp. aufflammte. Dies war für diese das Signal, den Taster niederzudrücken. Der Versuchsleiter brachte nun sofort das Chronoskop in Gang, legte den Wender W_1 um und schloß, bei einer geraden

Zahl von Hammerschlägen, den Hammerstromkreis durch die Wippe U_3. Bei einer ungeraden Zahl geschah dies erst nach dem ersten Durchgang des Pendels durch K_1; denn da die Unterbrechung des Kontaktes P_1 S_1 für das Relais R_1 immer nur beim Schwingen des Pendels von rechts nach links erfolgte, so mußte der vorletzte Hammerschlag (siehe oben) immer in dieser Schwingungsrichtung, der letzte aber in der entgegengesetzten Richtung erfolgen. Nach (bzw. vor) diesem Handgriff wurde die Wippe U_4 geöffnet, so daß das Pendel losschwang und die Hammerschläge im Zimmer der Vp. auszulösen begann. Zwischen drittletztem und vorletztem Hammerschlag wurde die Wippe U_2 umgeworfen, wodurch die Schließung des Chronoskopstromes beim vorletzten Hammerschlag möglich wurde. Sofort nach dem verabredeten letzten Hammerschlag wurde U_3 geöffnet, das Pendel angehalten, das Chronoskop arretiert und U_2 wieder umgestellt. Bei Prüfungsversuchen, die im Ausfall des letzten Hammerschlages bestanden, wurde einfach U_3 sofort nach dem vorletzten Hammerschlage geöffnet.

6) Da die am Chronoskop abgelesenen Zeiten im Durchschnitt 1000—1200 σ betrugen, so konnte die tägliche Kontrollierung nicht mit dem Fallhammer vorgenommen werden, der für so lange Zeiten nicht ausreicht. Wir benutzten daher zur täglichen Chronoskopkontrolle die beiden Kontakte auf der oberen und unteren Schiene des Pendels; außer K_1 und K_2 in Verbindung mit dem Relais R_1 also noch den Kontakt K_3 auf der unteren Schiene, der bei jedem Hin- und Hergang des Pendels momentan unterbrochen wurde[1]). Dieser Kontakt K_3 lag mit dem Haltemagneten m_2 des Relais R_2 in einer zu dem durch den Haltemagneten m_1 von R_1 parallelen Verzweigung des Stromkreises vom Akkumulator A_1. Außerdem stellte der Ausschalter S eine analoge Nebenschließung zu K_3 her, wie U_2 zu K_1. Bei der Zeitkontrolle wurde der Chronoskopstrom außer durch k_1 k_2 und den Reaktionstaster T auch noch durch die Klemmen n_1 n_2 des Relais R_2 geleitet, zwischen denen der Kontakt erst nach Unterbrechung des Magnetstromes durch m_2 geöffnet wurde. Der Taster T wurde dauernd geschlossen. Stellte man nun die ganze Anordnung schon vor dem Loslassen des Pendels so ein, wie sie beim Versuch vor dem vorletzten Hammerschlag stand, so wurden beim ersten Durchgang des Pendels durch K_1 die Kontakte des Relais R_1 — k_1 und k_2 — geschlossen, und das Chronoskop begann zu laufen. Öffnete man nun sofort nach dem ersten Durchgang

1) Vgl. Pendelbeschreibung a. a. O.

des Pendels durch die Mittellage den Schalter S (Nebenschluß zu K_3), so fiel beim zweiten Durchgang der Hebel des Relais R_2 herab, der Kontakt $n_1 n_2$ wurde unterbrochen, und das Chronoskop stand still. Das Chronoskop zeigte bei diesen täglichen Kontrollen im Mittel eine Zeit von 949,9 σ, die eine mittlere Variation von 1,6 σ aufwies; die Abweichung der Tagesmittel vom Gesamtmittel betrug 1 σ. Die chronographische Feststellung dieser Zeit ergab 926,4 σ mit einer mittleren Variation von 1,2 σ. Mithin betrug der konstante Fehler des Chronoskops 23,5 σ. Dieser Wert war zunächst von allen Reaktionszeiten abzuziehen.

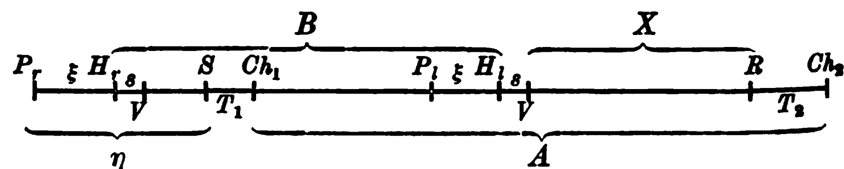
Die Zeit zwischen zwei Kontaktberührungen von K_1 und K_2 betrug, ebenso wie die Zeit zwischen zwei Hammerschlägen 964 σ; diese Messung fand ebenfalls mit dem großen Chronographen statt. Um aus den abgelesenen Zeitwerten die wirkliche Reaktionszeit zu berechnen, mußten aber erst noch einige Reduktionen nach den folgenden Überlegungen vorgenommen werden:

P_r bzw. P_l seien die Zeitpunkte, in denen das Pendel von rechts nach links, bzw. umgekehrt, den Kontakt $K_1 K_2$ schließt; H_r bzw. H_l die entsprechenden Zeitpunkte, in denen der Hammer schlägt; V sei der Zeitpunkt, in dem die Vp. die Schläge vernimmt. Ferner werde im Zeitpunkt S das Relais R_1 (nach Unterbrechung von $P_1 S_1$) geschlossen; in Ch_1 beginne das Chronoskop zu laufen, in R — nach dem letzten Hammerschlag erfolge dann die Reaktion — und in Ch_2 bleiben die Zeiger des Chronoskops stehen. Dann ist die gesuchte Zeitstrecke der sogenannten Reaktionszeit $= \overline{VR} = X$. Am Chronoskop abgelesen wird $\overline{Ch_1 Ch_2} = A$. Um X aus A berechnen zu können, muß man kennen:

1) die bereits chronographisch festgestellte Zeit $\overline{H_r H_l} = B = 964\,\sigma$ zwischen dem letzten und vorletzten Hammerschlag;

2) die Zeitdifferenz $\overline{P_r H_r} = \overline{P_l H_l} = \xi$ zwischen Berührung des Pendelkontaktes und dem Hammerschlag;

3) die Zeitdifferenz $\overline{P_r S} = \eta$ zwischen Pendelberührung und Schließung des Chronoskopstromes durch das Relais R_1;



4) die Differenz der zweiten und ersten Latenzzeit des Chronoskops: $\overline{R Ch_2} - \overline{S Ch_1} = T_2 - T_1$, die wir bei den relativ geringen Varia-

tionen der langen Zeiten nach jener Messung (siehe oben) konstant als 23,5 σ ansetzen dürfen. Endlich dann

5) noch die kleine Zeit der Luftleitung zwischen Hammerschlag und Schallreizung $\overline{H_r V} = \overline{H_l V} = s = 3\ \sigma$, da der Schallhammer etwa 1 m von der Vp. entfernt stand. Die Reaktionszeit X, die zwischen der Schallreizung und der Reaktion durch Loslassen des Tasters liegt, berechnet sich also nach dem oben angegebenen Schema aus der Gleichung:

$$(\eta + T_1 + A) = (\xi + B + s + X + T_2),$$

also wird:

$$\underline{X = A - B + (T_1 - T_2) + (\eta - \xi) - s}.$$

$(\eta - \xi)$ stellt die Zeitdifferenz zwischen Hammerschlag und Schluß des Kontaktes $k_1 k_2$ des Relais R_1 dar; diese beträgt nach einer direkten chronographischen Bestimmung 19,4 σ. Alle übrigen Werte der Gleichung für X sind bereits bekannt. Mithin ist:

$$X = (A - 970{,}6)\ \sigma.$$

Wir haben, da alle Ablesungen am Chronoskop auf volle Sigmen abgerundet wurden, von allen Zeiten **970** σ abgezogen.

B) Versuchsanordnung II.

Das Kontaktpendel der Versuchsanordnung I wurde hier durch einen Kontaktapparat neuerer Konstruktion, den Wundtschen Rhythmusapparat, ersetzt. Dieser gestattet uns die Herstellung beliebiger Intervalle zwischen den Reizen, was mit dem Pendel nicht ohne weiteres möglich gewesen wäre.

1) Das Instrument besteht im wesentlichen aus einem Rotationsapparat, wie er für die Meumannschen Zeitsinnversuche konstruiert worden war. Nur ist der Teilkreis größer, und der Auslöser wird unmittelbar, wie das Baltzarsche Kymographion, durch die Friktionsscheiben eines zum Apparat selbst gehörigen Uhrwerks angetrieben.

Auf einer festen horizontalen Holzplatte P ist zunächst das Uhrwerk U befestigt. Es wird, wie das des großen Wundtschen Chronographen, durch Gewichte betrieben; seine Umdrehungsgeschwindigkeit kann durch verstellbare Windflügel und die Veränderung der Gewichte in gewissen Grenzen variiert werden. Mit der aus den Lagern herausragenden horizontalen Achse D_1 des Uhrwerks ist die vertikale Metallscheibe S_1 fest verbunden, von der die an der vertikalen Achse D des Kontaktapparates befestigte Scheibe S durch Friktion angetrieben wird. Da S an S_1 verschiebbar ist, so kann auch hier-

durch die Umdrehungsgeschwindigkeit des Kontaktapparates noch verändert werden. Der eigentliche Kontaktapparat besteht aus zwei zur Drehachse D konzentrischen Metallscheiben R_1 und R_2. Auf der Holzplatte P_1, die etwa 20 cm über P angebracht ist, liegt der Metallring R_1 konzentrisch zu D fest auf. Er ist sowohl gegen die Drehachse D als auch gegen den zweiten, beweglichen Kreisring R_2, den er in gleicher Höhe umschließt, isoliert. R_1 trägt 16 auf der Peripherie verschiebbare Auslösungskontakte K_1—K_{16}, deren Auslösungsarme s_1—s_{16} auf der Kreisteilung des Ringes R_1 aufliegen und nach dieser bis auf Bruchteile eines Grades genau eingestellt werden können. (Vgl. hierzu Schema der Versuchsanordnung II, Fig. 3.) Von jedem dieser Auslösungskontakte geht eine isolierte Leitung nach den Klemmen k_1—k_{16}, die den Kontakten zugeordnet sind. An jede dieser Klemmen ist durch einen beweglichen Draht ein Stöpsel (1—16) angeschlossen. Durch diese Stöpsel kann jeder der Kontakte K_1—K_{16} mit jedem der vier auf P befestigten, gegeneinander isolierten Schaltbretter L_1—L_4 verbunden werden. Die mit D fest und leitend verbundene Kreisscheibe R_2, die bei der Ingangsetzung des Uhrwerks in Rotation versetzt wird, trägt an ihrer Peripherie die beiden Berührungskontakte B_1 und B_2, welche bei der Umdrehung des Apparates die Auslöserarme s_1—s_{16} der Auslösungskontakte K_1—K_{16} berühren, und dadurch Stromschluß erzeugen. Leitet man nun einen Strom vom Element zum Schallhammer, von hier an die Achse D und von den Schaltbrettern L_1—L_4,

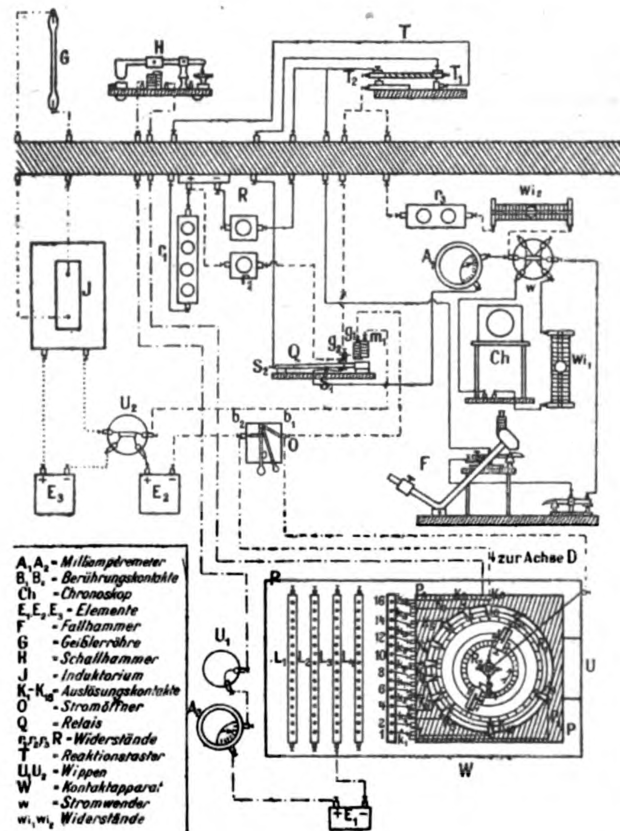


Fig. 3.

vor die verschieden große Widerstände gelegt werden können, zum Element zurück, so kann man bei einer Umdrehung des Apparates bis zu 16 Taktschlägen mit vier verschiedenen Intensitätsabstufungen taktieren lassen. Es ist ersichtlich, daß hierdurch eine große Fülle zeitlich und intensiv abgestufter Rhythmen hergestellt werden kann.

Die Bauart der Berührungskontakte B_1 und B_2 ermöglicht es außerdem, einen zweiten Stromkreis gleichzeitig mit der Schließung des Hammerstromes momentan zu unterbrechen. Durch diese Vorrichtung ist die Verwendung des Apparates zu rhythmisch vorbereiteten Reaktionsversuchen gegeben, weil so der Moment des Hammerschlages an der Zeitmeßvorrichtung markiert werden kann.

2) Um diese gleichzeitige Schließung und Öffnung zweier Stromkreise zu vollziehen, wurden die Berührungskontakte B_1 und B_2 folgendermaßen angelegt (vgl. hierzu Fig. 4): Auf einer Hartgummiplatte p_1 befindet sich ein kleiner zweiarmiger Metallhebel h_1 h_2, der um einen festen Drehpunkt d_1 leicht drehbar ist. Der linke Hebelarm h_1, der zur Schließung des Hammerstroms dient, ragt über

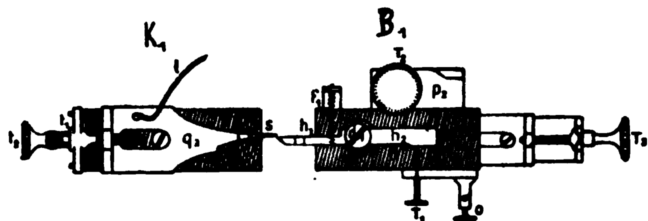


Fig. 4.

die Hartgummiplatte p_1 hinaus und gleitet bei der Drehung der Scheibe R_2 über der Kreisteilung der Scheibe R_1 hin, wo er die Auslösungsarme s_1—s_{16} berührt. Der Hebel ist mit der Platte p_2 leitend verbunden, die auf dem Metallring R_2 leitend befestigt ist und so die Verbindung des Kontaktes mit der Drehachse D herstellt. Der rechte Hebelarm h_2 liegt für gewöhnlich an der Schraube T_1 fest an, welche mit der Klemme o leitend verbunden, an p_1, gegen die Unterlage isoliert, befestigt ist. Ein kurzer Draht verbindet o mit einem Quecksilbernapf, der an der Spitze der Achse D, gegen dieselbe isoliert, angebracht ist. Berührt nun der Hebelarm h_1 einen der Auslöser s_1—s_{16}, so wird im gleichen Moment die Berührung von h_2 mit der Schraube T_1 unterbrochen, und ein durch die Drehachse eingeleiteter und in o abgeleiteter Strom wird dadurch momentan unterbrochen. Durch eine Feder f_1, die am Hebelarm h_1 angreift, wird der Stromschluß bei T_1, sofort nachdem einer der Kontakte B_1 oder B_2 am Auslöser vorbeigeglitten ist, wieder hergestellt, und der Hebel in seine Ausgangslage zurückgezogen.

Die Einstellung der Gleitkontakte B_1 und B_2 kann nun in drei

Richtungen erfolgen: Zunächst können sie auf der Kreisteilung von R_2 verschoben und bis auf Bruchteile eines Grades genau eingestellt werden. Sodann ist es mit Hilfe der Mikrometerschraube T_3 möglich, die ganze Hartgummiplatte p_1, mit der der Hebel $h_1 h_2$, die Schraube T_1 und die Klemme o fest verbunden sind, längs ihrer Metallunterlage p_2 in radialer Richtung zu verschieben. Die Drehung der Schraube T_1 läßt endlich den Hebel in seiner Ruhelage um einige Grade nach rechts und links verstellen.

Die Auslösungskontakte K_1—K_{16} (vgl. Fig. 4) sind folgendermaßen gebaut: Eine Hartgummiplatte q_1, die mit Hilfe der Schraube t_2 auf der Peripherie des Kreisringes R_1 befestigt wird, trägt eine Metallplatte q_2, deren eines Ende in der Form eines kleinen Auslösearmes s über die Hartgummiplatte hinwegragt und auf der Kreisteilung von R_1 aufliegt. Ein an q_2 befestigter kleiner Kupferdraht l stellt die Verbindung mit der Zuleitung zu der dem Auslöser zugeordneten Klemme (k_1—k_{16}) her. Die Auslösungskontakte sind auf der Peripherie des Ringes R_1 verschiebbar und nach der Kreisteilung einstellbar. Die Mikrometerschraube t_1 läßt die Metallplatte q_2 längs der Hartgummiplatte q_1 in radialer Richtung verschieben.

Für unsere Versuche in Gruppe III und IV mußten nun die Kontakte so eingestellt werden, daß bei einer konstanten Umdrehungsgeschwindigkeit des Apparates alle in Frage kommenden Intervalle ohne die Notwendigkeit einer Umstellung der Kontakte mit möglichst wenig Umschaltungen der Stöpsel in den Schaltbrettern hergestellt werden konnten. Zu diesem Zwecke gingen wir von einer Umdrehungsgeschwindigkeit von 6 Sekunden aus, die zu Beginn der Untersuchung mit Stimmgabelschreibung festgestellt und täglich mit der Stopuhr bei etwa zehn Umläufen nachgeprüft wurde. Um nun eine Abnutzung aller Kontakte zu vermeiden, wurden nur so viele Auslöserkontakte (K_1—K_{10}) benutzt, als zur Herstellung sämtlicher Rhythmen notwendig waren. Die anderen wurden zurückgeschraubt, so daß sie von den Gleitkontakten B_1 und B_2 nicht mehr berührt wurden. Zunächst sollte nun für Gruppe III die Zeit von einer Sekunde in immer kleiner werdende, aber in jedem Fall äquidistante Intervalle gegliedert werden. Hierzu wurden die Auslöserkontakte K_1—K_5 so befestigt, daß zwischen ihnen je ein Zwischenraum von genau 15° frei blieb. Damit konnten, wenn immer nur die zu den in Frage kommenden Kontakten gehörenden Stöpsel in das hier benutzte Schaltbrett L_3 eingeschaltet wurden, drei verschiedene Vorbereitungen gewonnen werden. Schaltete man nur K_1

und K_5 ein, so betrug die Zwischenzeit zwischen Vorsignal (K_1) und Hauptreiz (K_5) bei der verwendeten Umdrehungsgeschwindigkeit gerade 1 Sekunde, da hierbei 60° überstrichen wurden. Wurden K_1, K_3 und K_5 eingeschaltet, so gewann man die in zwei Intervalle von je 500 σ gegliederte Vorperiode. Bei Benutzung von K_1—K_5 erhielt man endlich die in vier Intervalle von je 250 σ eingeteilte Gesamtvorperiode. Es blieb, um die Vorsignale der Gruppe III vollständig zu haben, nur noch übrig, die Teilung der Vorperiode in drei äquidistante Teile bei Verwendung von drei Vorsignalen herzustellen. Wir benutzten für diesen Zweck die Auslöser K_5—K_8; K_5 war hier erstes Vorsignal, die Zwischenräume zwischen den Kontakten betrugen 20°; somit war die Dreiteilung der Sekunde gegeben. Diese Einstellung der Kontakte, die, einmal fixiert, nicht wieder geändert zu werden brauchte, wurde zu Beginn der Versuche mit Stimmgabelschreibung geeicht und erwies sich als hinreichend äquidistant.

Um die Vorperioden in Gruppe IV aus dem Intervall von 250 σ aufzubauen, genügen die Kontakte K_1—K_5, die ja vom Gleitkontakt in diesem Zeitabstand berührt wurden. Man ging, bei einem Vorsignal von K_4 K_5 aus und schaltete, bei der Verlängerung der Vorperiode um 250 σ den nächstfolgenden Kontakt im Schaltbrett dazu.

Die Intensität der Hammerschläge wurde auch hier täglich durch ein in den Hammerstromkreis geschaltetes Amperemeter nachgeprüft. Sie konnte bei etwa eintretenden Veränderungen sehr leicht durch eine kleine Verschiebung der Auslösearme in radialer Richtung (vermittels der Mikrometerschraube T_1) korrigiert werden.

Der (erste) Hammerstromkreis der Anordnung nahm also folgenden Verlauf: Er ging vom Element E_1 zum Schaltbrett L_3; von hier durch die eingeschalteten Stöpsel in die betreffenden Kontakte K_1—K_8; bei der Berührung derselben mit dem Kontakt B_1 trat Stromschluß ein; der Strom ging dann durch B_1 und R_2 zur Achse D, von hier zum Schallhammer H und durch die Wippe U_1 und das Amperemeter A_2 zum Element zurück.

3) Die Anordnung der Zeitmeßapparate war wesentlich schwieriger. Es war hier natürlich nicht mehr möglich, das Chronoskop schon eine konstante Zeit vor dem letzten Hammerschlag laufen zu lassen — was, um etwa auftretende vorzeitige Reaktionen messen zu können, sehr wünschenswert war —, da die in die Chronoskopzeit dann eingehende Umlaufsgeschwindigkeit des Rhythmusapparates keine so sichere Konstanz gewährt wie die Pendelschwingungen in

Versuchsanordnung I. Daher mußte eine Anordnung gefunden werden, bei der das Chronoskop bei regulären Reaktionen gleichzeitig mit dem letzten Hammerschlag zu laufen begann und bis zum Loslassen des Reaktionstasters lief; bei vorzeitigen Reaktionen dagegen sollte das Chronoskop durch das Loslassen des Tasters in Gang gesetzt werden und bis zum letzten Hammerschlag laufen. Allerdings muß bemerkt werden, daß bei einer solchen Anordnung Reaktionszeiten, die 30 σ vor oder nach dem Hammerschlag erfolgen, nicht mehr gemessen werden können, da bei so kurzem Stromschluß die Zeiger des Chronoskops noch nicht laufen. —

Wir stellen nun diese Anordnung mit Hilfe eines Doppeltasters und eines Relais her. Es wurde zunächst ein Reaktionstaster T konstruiert, der zwei gegeneinander isolierte Berührungskontakte T_1 und T_2 besaß (vgl. Fig. 3). Solange der Taster niedergedrückt war, blieben beide Kontakte gleichzeitig geschlossen, beim Loslassen des Tasters aber wurden beide gleichzeitig geöffnet. Dieser Doppeltaster wurde an Stelle des sonst üblichen einfachen Reaktionstasters auf dem Tisch im Zimmer der Vp. — wo sonst gegen Versuchsanordnung I nichts geändert wurde — angebracht. Die Kontakte s_1 s_2 und g_1 g_2 des Relais Q wurden so eingerichtet, daß — sobald der Magnetstrom, der durch m_1 ging, geöffnet wurde — der Kontakt g_1 g_2 aufgehoben wurde, während gleichzeitig s_1 s_2 geschlossen wurde. Zu diesem Zweck war mit der unteren Klemme g_2 des Seitenkontaktes eine elastische Platte leitend verbunden, die von unten her durch eine Feder gestützt wurde und aus zwei gegeneinander isolierten Metallplatten zusammengesetzt war. Der gegen g_2 isolierte Teil der Platte war mit dem Kontakt g_1 leitend verbunden und lag, wenn der Magnet m_1 stromlos war und der Hebel des Relais unten lag, an diesem leitend auf. Die obere Klemme g_1 des Seitenkontaktes war gegen die untere, g_2, isoliert; sie trug eine Schraube, die, solange der Relaishebel von m_1 angezogen wurde, auf die mit g_2 verbundene Metallplatte aufstieß und somit den Kontakt g_1 g_2 schloß. Im Moment der Öffnung des Magneten m_1 legte sich der Relaishebel auf den gegen g_2 isolierten Teil der Platte auf, öffnete dadurch also g_1 g_2 und schloß gleichzeitig den durch den Hebel hergestellten Kontakt s_1 s_2. Die absolute Gleichzeitigkeit dieses Vorgangs der Öffnung und Schließung wurde mit Hilfe eines sehr empfindlichen Milliamperemeters festgestellt, das in einen durch s_1 s_2 und g_1 g_2 geschalteten Strom gelegt wurde und beim Herabfallen des Hebels keinen Ausschlag geben durfte. Mit Hilfe dieser beiden Apparate wurde nun folgende Schaltung des Chronoskopstroms vorgenommen

(vgl. Fig. 5): An den positiven Pol der städtischen Lichtleitung wurde ein Lampenwiderstand r_1 geschaltet; von hier ging der Strom durch den rechten Tasterkontakt T_1 zu dem Kontakt s_1 s_2 des Relais Q, durch das Amperemeter A_1, in den Stromwender w_1; von hier durch das Chronoskop und durch einen kleinen variablen Widerstand Wi_1 zum Wender zurück. Der Widerstand von Wi_1 und Chronoskop betrug zusammen r_4. Vom Wender ging nun der Hauptstrom durch die während des Versuches geschlossenen Kontakte des Fallhammers F nach der oberen Klemmenschraube des Tasterkontaktes T_2 und von dort durch den Lampenwiderstand R zum negativen Pol zurück. Daneben wurde nun, um das vorzeitige Loslassen des Tasters registrieren zu können, folgende Parallelschaltung gelegt: Von dem positiven Pol ging der Strom in einer Verzweigung durch den Lampenwiderstand r_2 nach dem Kontakt g_1 g_2 des Relais Q, von hier zur unteren Klemme des Tasterkontaktes T_2 und von da durch einen variablen Widerstand Wi_2 und einen Lampenwiderstand — die gemeinsam einen Widerstand von r_3 besaßen — zum rechten Kontakt des Wenders w_1.

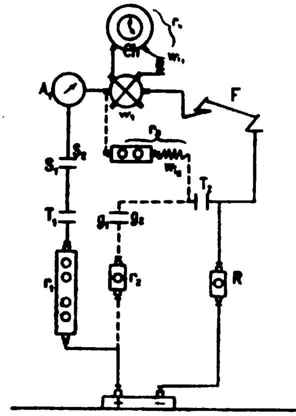


Fig. 5.

Wurden nun die gleichzeitige Öffnung und Schließung von g_1 g_2 und s_1 s_2 so vollzogen, daß g_1 g_2 bis zum letzten Hammerschlag geschlossen blieb, und genau im Moment des letzten Hammerschlages gleichzeitig mit dem Schluß von s_1 s_2 geöffnet wurde, dann ließ die Schaltung folgende drei Stromwege zu:

1) Vor der regulären Reaktion waren T_1 und T_2 geschlossen, ebenso war g_1 g_2 geschlossen, s_1 s_2 geöffnet. Der Strom ging also vom Pol durch den Widerstand r_2 nach g_1 g_2 und von hier durch die geschlossenen Klemmen von T_2 und den Widerstand R zum Pol zurück. Die Stromwege durch r_1 und r_3 blieben stromlos, und das Chronoskop konnte nicht in Gang kommen.

2) Wurde nun im Moment des Hammerschlages s_1 s_2 geschlossen und g_1 g_2 geöffnet, dann ging ein Strom von der Stromstärke J' durch r_1, verzweigte sich am Wender in den Chronoskopstrom von der Stromstärke i_4 und den Strom durch r_3 von der Stärke i_3, und ging vom geschlossenen Tasterkontakt T_2 zurück zum Pol. Solange also T_1 und T_2 noch geschlossen waren, wurden die Zeiger des Chronoskops mitgerissen, im Moment des Loslassens des Tasters wurden

dann T_1 und T_2 geöffnet, und damit sämtliche Kreise stromlos, das Chronoskop stand still.

3) Wurde jedoch der Taster T — und damit die Kontakte T_1 und T_2 — geöffnet, solange g_1 g_2 noch geschlossen und s_1 s_2 geöffnet waren, d. h. also vor dem letzten Hammerschlag, dann ging ein Strom durch r_2, r_3, das Chronoskop, Wi_1, den Fallhammer und durch R zum Pol zurück, der erst im Moment des Hammerschlages bei Öffnung von g_1 g_2 unterbrochen wurde.

Die Widerstände r_1, r_2, r_3, r_4 und R mußten nun so bestimmt werden, daß die Stromstärke des Chronoskopstromes in beiden Fällen konstant war, d. h. = 0,07 Ampere betrug. Nach den Kirchhoffschen Regeln gilt nun:

a) für den regulären Chronoskopstromkreis nach Schaltung 2):

$$J' = i_3 + i_4 = \frac{E}{r_1 + \frac{r_3 r_4}{r_3 + r_4} + R}, \tag{1}$$

außerdem

$$i_3 : i_4 = r_4 : r_3 ; \tag{2}$$

b) für den Chronoskopstrom bei vorzeitigen Reaktionen nach Schaltung 3):

$$J'' = \frac{E}{r_2 + r_3 + r_4 + R}. \tag{3}$$

Hierzu kommt nun noch die Bedingung, daß

$$i_4 = J'' = 0{,}07 \text{ Ampere} \tag{4}$$

sein muß.

Aus diesen vier Gleichungen lassen sich bei bekannter elektromagnetischer Kraft $E = 220$ Volt nun zwar die fünf Widerstände r_1, r_2, r_3, r_4, R nicht eindeutig bestimmen, aber man gewinnt doch Stützpunkte, die eine richtige Verteilung der Widerstände möglich machen. Wir benutzten als Widerstände elektrische Glühlampen von etwa 440 Ohm Widerstand und zwei variable Drahtwiderstände Wi_1 und Wi_2. Die Lampen mußten, wenn mehrere verbunden wurden, immer hintereinander gelegt werden, damit beim Durchbrennen einer Lampe gleich Stromunterbrechung eintrat. Mit Hilfe der zahlenmäßigen Beziehungen, die aus (1), (2), (3) und (4) abgeleitet wurden, nämlich

$$\frac{1}{r_3}(r_1 + R)(r_3 + r_4) + r_4 = \frac{E}{i_4} = \frac{220}{0{,}07} = 3142{,}8\ (3143) \text{ Ohm} \tag{4}$$

und

$$r_2 + r_3 + r_4 + R = \frac{E}{i_4} = 3142{,}8\ (3143) \text{ Ohm}$$

und der Überlegung, daß r_1 und r_3, die direkt vor dem Chronoskop lagen, möglichst groß zu wählen seien, wurde nun folgende Verteilung der Widerstände festgelegt:

$r_1 = 4$ Lampen = etwa 1760 Ohm.

$r_3 = 2$ Lampen + Wi_2 = etwa $880 + x$ Ohm,

wobei x der noch variable Widerstand von Wi_2 war.

r_2 und R wurden beide = 1 Lampe = etwa 440 Ohm.

Der innere Widerstand des Chronoskops war auf etwa 100 Ohm berechnet worden, ihm wurde noch ein kleiner Widerstand Wi_1 beigegeben, so daß $r_4 = 100 + y$ Ohm betrug. Da die Lampenwiderstände nicht alle ganz gleich groß waren und die ziemlich langen Stromwege auch nicht mit in Rechnung gezogen wurden, so konnten die für x und y nach (4) und (5) berechneten Werte nicht ohne weiteres benutzt werden, vielmehr wurde hier ausprobiert und an die Zahlenergebnisse angeglichen. Es gelang nun, x und y, die Widerstände von Wi_2 und Wi_1 so zu finden, daß sich tatsächlich für beide Stromwege durch das Chronoskop die gleiche Stromstärke ergab.

Die täglichen Eichungen mit dem Fallhammer, der vorher durch Stimmgabelschreibung selbst geeicht worden war, ergaben so überraschend konstante und übereinstimmende Resultate für beide Stromwege, daß die Chronoskopablesungen ohne jeden Abzug zur Verrechnung kommen konnten. Es betrug die Abweichung des Mittelwertes aus den täglichen Eichungen gegen die Stimmgabelzeit 0,7 σ; die tägliche mittlere Variation der Eichungen 0,8 σ und die Abweichung der Tagesmittel vom Gesamtmittel innerhalb eines Monats 1,3 σ, alles bezogen auf die hauptsächlich verwendete Schaltung nach 2) (siehe oben). Für die Schaltung nach 3) bei vorzeitigen Reaktionen ergaben sich nur ganz wenig größere Abweichungen.

4) Es blieb nun nur noch übrig, die Öffnung des Relaismagnetstromes durch einen der Berührungskontakte B_1 oder B_2 (siehe oben) so einzurichten, daß Hammerschlag und Schluß des Relaiskontaktes s_1 s_2 (bzw. Öffnung von g_1 g_2) absolut gleichzeitig erfolgten. Der Magnetstrom ging vom Element E_2 zum Ausschalter U_2, von hier zum Haltemagneten m_1 und von diesem zum Schalter O. War O geschlossen, dann kehrte der Strom zum Element zurück. Wurde O dagegen geöffnet, so daß die beiden Klemmen b_1 und b_2 gegeneinander isoliert waren, dann ging der Strom, der vom Magneten kam, von b_1 nach dem isolierten Quecksilbernapf an der Spitze der Achse D des Rhythmusapparates, von hier in die Klemme o des Berührungskontaktes B_2, durch die Schraube T_1 (vgl. Fig. 4) und den Hebel h_2 nach der Achse, von dieser zur Klemme b_2 des

Schalters O und von hier zum Element E_2 zurück. Der Berührungskontakt B_1, der beim Vorbeigleiten an K_1—K_8 die Hammerschläge auslöste, konnte deshalb nicht als Öffnungskontakt benutzt werden, weil er ja von jedem Auslösehebel — nicht nur von K_5 bzw. K_8 geöffnet wurde. So wurden denn zwei weitere Auslösungskontakte K_9 und K_{10} den beiden Auslösungskontakten K_5 bzw. K_8 genau diametral gegenüber auf der Kreisteilung befestigt. Ebenso erhielten B_1 und B_2 auf der Kreisteilung von R_2 genau diametrale Stellungen. Außerdem wurden sämtliche Auslöser K_1—K_{10} so eingestellt, daß sie alle B_1 berührten, aber daß B_2 nur durch K_9 und K_{10} berührt wurde. Das war leicht möglich, wenn man K_9 und K_{10} radial etwas weiter vorschob. Bei dieser Einstellung erfolgte die Unterbrechung des Stromes durch den Magneten m_1 wirklich nur beim letzten Hammerschlag, denn nur, wenn B_1 die Auslöser K_5 bzw. K_8 berührte, wurde der Stromschluß zwischen h_2 und T_2 am Kontakt B_2 durch K_9 bzw. K_{10} geöffnet. Die genaue Einstellung von B_2, durch die Hammerschlag und Stromschluß des Relaiskontaktes s_1 s_2 wirklich gleichzeitig bewirkt wurden, wurde nun so vorgenommen: Wir legten einen Stromkreis durch die Schallhammerkontakte, die beim Schlagen desselben geschlossen werden, und durch den Öffnungskontakt g_1 g_2 des Relais Q — der ja, wie schon früher festgestellt war, wirklich gleichzeitig mit dem Schluß von s_1 s_2 geöffnet wurde — und schalteten in diesen Stromkreis ein empfindliches Milliamperemeter ein. B_2 wurde nun mit Hilfe der Mikrometerschraube T_1 so eingestellt, daß das Milliamperemeter beim Umlauf des Apparates, wenn Hammerschlag und Relaisschluß eintraten, keinen Ausschlag mehr zeigte.

5) Der Verlauf eines Versuches war nun folgender: Auf das Klingelzeichen der Vp. hin wurde zunächst O geschlossen und der Rhythmusapparat in Gang gesetzt, weil zu den Versuchen erst der vierte oder fünfte Umlauf desselben verwendet wurde. Dann schloß der Versuchsleiter den Ausschalter U_2, hierdurch wurde der Primärstrom des Induktoriums, der vom Element E_3 gespeist wurde, geschlossen, und im Zimmer der Vp. flammte die Geißlerröhre G auf. Das war für die Vp. das Zeichen, den Taster niederzudrücken. Der Versuchsleiter zog dann das Relais an, setzte das Chronoskop in Gang und schloß, wenn B_1 sich an K_1 bzw. K_5 annäherte, den Ausschalter U_1 im Hammerstromkreis und den Wender w_1 des Chronoskopstromkreises. Sofort nach dem ersten Hammerschlag, den der Versuchsleiter am Amperemeter A_2 bemerkte, wurde auch O geöffnet. Im Zimmer der Vp. ertönten nun die verabredeten Hammer-

schläge, beim letzten Hammerschlag wurde der Magnetstromkreis in B_2 unterbrochen, der Relaishebel fiel herunter und schloß den Stromkreis des Chronoskops, das zu laufen begann und erst, wenn die Vp. den Taster losließ, stillstand. Der Versuchsleiter mußte stets auf den Ausschlag des Amperemeters A_1 achten; nur, wenn es einen Ausschlag zeigte, war die Reaktion nach dem Hammerschlag erfolgt, andernfalls war sie vorzeitig erfolgt. Sobald die Chronoskopzeiger stillstanden, wurden sämtliche Schalter geöffnet, der Rhythmusapparat arretiert und die Zeitangabe des Chronoskops aufgeschrieben. Bei Prüfungsversuchen war schon vor dem Versuch der zu K_5 bzw. K_8 gehörige Stöpsel aus dem Schaltbrett entfernt worden, der letzte Hammerschlag fiel dann fort.

IV. Die Versuche und ihre Ergebnisse.

A. Gruppe I.

Versuche ohne willkürliche Rhythmisierung.

Versuchspersonen:	Vp. I, Vp. II, Vp. III, Vp. V.
Intervallänge:	964 σ.
Zahl der Vorsignale:	1 bis 4.
Länge der Vorperioden:	964 σ, 1928 σ, 2892 σ, 3856 σ.

Die Durchführung der Versuche erfolgte genau nach der oben angeführten Methode. Die Instruktion, die möglichst vor jeder Reihe wiederholt wurde, lautete: »Beim Aufleuchten der Geißlerröhre drücken Sie den Taster nieder; es kommen dann zwei (drei, vier oder fünf) Hammerschläge; sobald Sie den zweiten (dritten, vierten oder fünften) gehört haben, lassen Sie den Taster so schnell als möglich los. Fehlt der letzte Hammerschlag, so darf nicht reagiert werden. Nach dem Versuch notieren Sie Ihre Beobachtungen.« — Das Licht, welches als Signal diente, den Taster niederzudrücken, brannte während des ganzen Versuches; es wird von den Vpn. meist als angenehm empfunden; Vp. I sagt spontan darüber aus, es sei »wie ein roter Faden, der den ganzen Versuch durchzöge«. Danach scheint es die Vereinheitlichung des ganzen Erlebnisses vom Niederdrücken des Tasters an bis zur Reaktion begünstigt zu haben.

Mit Rücksicht auf die Prüfungsversuche ist noch zu bemerken, daß Vp. III während der ganzen Untersuchung über ihre absichtliche systematische Einführung in Unkenntnis blieb, den Ausfall des Hauptreizes also für einen völlig zufälligen Versuchsfehler hielt.

Obwohl Deuchler[1]) dies Verfahren ausdrücklich ablehnt, weil seiner Ansicht nach der Ausfall des Reizes die Vp. in Verwirrung bringen muß, so versuchten wir es doch in diesen Reihen durchzuführen, wo es praktisch leicht zu bewerkstelligen war und in den Resultaten wichtige Gesichtspunkte ergab. Da die Vp. die Kompliziertheit der Anordnung und ihrer Handhabung wenigstens im allgemeinen kannte, so kam sie ganz von selbst zu der Überzeugung, daß das Fehlen des letzten Hammerschlages in einigen Versuchen ohne Absicht geschah und blieb, ohne besondere Belehrung von irgendeiner Seite, bis zuletzt bei dieser Ansicht, besonders da die Zahl der Prüfungsversuche nicht sehr groß war.

Die folgende Tabelle I enthält die Ergebnisse dieser Gruppe:

Tabelle I.

T_m = Gesamtmittel, V_m = Mittel der Tagesvariationen, V'_m = Gesamtvariation, V''_m = Abweichung der Tagesmittel, n = Gesamtzahl der Versuche.

Vp.	1 Vorsignal					2 Vorsignale					3 Vorsignale					4 Vorsignale				
	T_m	V_m	V'_m	V''_m	n	T_m	V_m	V'_m	V''_m	n	T_m	V_m	V'_m	V''_m	n	T_m	V_m	V'_m	V''_m	n
I	214	19	20	5	20	217	20	22	9	22	212	22	22	4	23	213	29	28	14,5	22
II	196	33	33	9,5	55	204	33	35	13,6	56	203	47	49	17	53	232	40	44	14,5	53*
III	157	13	14	4	60	154	17	19	4	58	139	15	18	10	59	152	20	22	9	58
V	170	17	23	11	38	169	22	28	18	35	189	17	22	14	43	198	29,5	32	10	34*

Bevor zu einer Diskussion dieser Resultate geschritten werden kann, muß noch folgendes bemerkt werden: Es ist nicht ohne weiteres möglich, die Resultate der Vpn. miteinander zu vergleichen. Zunächst sind die Bedingungen bei Vp. III, durch die Unwissentlichkeit der Prüfungsversuche, verschieden von denen bei den anderen Vpn. Außerdem ist aber auch die »Vorgeschichte« der Vpn. in Rücksicht zu ziehen. Vp. I und Vp. II haben wochenlange Versuche zur Schwellenbestimmung hinter sich, bei denen die Partialreihen bezüglich der akustischen Vorbereitung mit denen unserer ersten beiden Gruppen völlig übereinstimmten. Vp. III hat nur ganz wenige solcher Versuche gemacht, Vp. V keine. Nun ist bei Reaktionsversuchen der Einfluß einer früheren Übung oder Einstellung meist sehr stark. In unserem Falle erklärt er die großen individuellen Differenzen hinreichend. Zunächst sind daher die Resultate jeder Vp. — die unter sich eine Vergleichung ohne weiteres zulassen — zu betrachten, und aus den vorhergehenden Versuchen oder besonderen Bedingungen

1) G. Deuchler, a. a. O. S. 353 ff.

zu erklären. Die Betrachtung soll unter einem gemeinsamen Gesichtspunkt stattfinden, und die schon oben angeführten Versuche Della Valles sollen hierzu sozusagen als »Norm« herangezogen werden. Della Valle[1]) hatte bei ungegliederten Vorperioden von 1.925 σ — 4.925 σ gefunden, daß für diese Zeiten eine Verlängerung der Vorperiode im allgemeinen eine Verlängerung der Reaktionszeit nach sich zieht, und zwar im Durchschnitt 20 σ bei einer Verlängerung der Vorperiode um 925 σ. Dies stimmt ziemlich gut mit den an anderen Stellen angegebenen Zeitzunahmen der Reaktionszeiten bei Variation der Vorperiode überein. Bei gleichbleibender Belastung des motorischen Apparates, d. h. bei Beibehaltung der Reaktionsbewegung, bedeutet die Zunahme der Vorperiode nicht notwendig eine Verbesserung der Reaktionszeit. Nach Wundt[2]) fordern Exner, Kries, Auerbach und Catell 1 Sekunde als optimale Vorperiode; Dwelshauvers[3]) fand das Optimum bei $1^1/_2$ Sekunden; jede Verlängerung bedeutete gleichzeitig eine Verlängerung der Reaktionszeiten. Diese Ergebnisse sollen nun mit den Resultaten unserer Versuche verglichen werden.

Versuchsperson I.

Die arithmetischen Mittel, die 212—217 σ betragen, sind höher als die sonst für sensorielle Schallreaktionen gefundenen. Die Vp. war bei den vorhergehenden Versuchen zur Schwellenbestimmung mit disparaten Prüfungsreizen in eine übervorsichtige Haltung hineingekommen. Die motorische Vorbereitung der Handlung war, trotz der Instruktionsforderung: »so schnell als möglich zu reagieren«, auf ein Minimum eingeschränkt worden. Das Aufhören der Schwellenbestimmung und die Herabsetzung der Zahl der Prüfungsversuche vermag nun diese Haltung nicht sofort aufzuheben; sie ist durch die wochenlange Übung der Vp. so zur zweiten Natur geworden, daß sie erst, wie sich unten zeigen wird, durch eine ausgesprochene Rhythmisierung der Vorsignale zu beseitigen war. Sieht man davon ab, daß die Reaktionszeiten außerordentlich lang sind, so zeigt ein Vergleich mit den Resultaten Della Valles, daß hier die Verlängerung der Vorperiode bis auf das Vierfache die Reaktionszeit nicht verlängert, wie es dort eingetreten war. Im Gegenteil scheint bei drei Vorsignalen, also bei einer Vorperiode von 2892 σ ein Optimum zu liegen. Nur die mittleren Variationen steigen mit der Zu-

1) Della Valle, Psychol. Stud. III. S. 294f.
2) Wundt, Physiol. Psychol. I⁶. S. 736.
3) Dwelshauvers, Philos. Stud. VI. S. 217ff.

nahme der Vorperiode ein wenig. Diese Abweichung hat natürlich ihren Grund darin, daß die Vorperiode hier nicht ungegliedert, sondern in Intervallen von 964 σ dargeboten wurde.

Waren in der vorhergehenden Untersuchung mit optischen Prüfungsreizen keine Anzeichen dafür vorhanden, daß die Vorsignale zu einer Einheit zusammengefaßt wurden, so deutet hier die Gleichmäßigkeit der Reaktionszeiten bei Variation der Vorperiode darauf hin, daß nunmehr wahrscheinlich eine Rhythmisierung der Vorsignale stattgefunden hat. Vp. I bestätigt diese Annahme durch ihre spontanen Aussagen. Schon am ersten Versuchstag dieser Gruppe bemerkt die Vp., daß sie den letzten Taktschlag am stärksten betont erlebe. Dies Betonungserlebnis differenziert sich im Lauf der Versuche noch etwas, die Vp. gibt schließlich folgende Schemata für die verschiedenen Vorperioden an:

Zahl der Vorsignale	Betonungserlebnis
1	(–) –́
2	(–́ –) –́
3	(– –́ –) –́
4	(–́ – –́ –) –́

Die Steigerung der Betonung nach dem Schluß zu ist ganz charakteristisch. Am zweiten Versuchstag gibt die Vp. mit den angeführten Betonungen folgende Aussage: »Die erwähnte Rhythmisierung ergab sich ganz ungezwungen von selbst; nachdem sie einmal sich ergeben hatte, wurde sie wohl noch pointiert. Doch war im allgemeinen die Absicht zu indifferenter Auffassung da.«

Noch ist das Erlebnis des Rhythmus nicht stark genug, um die extrem sensorielle Einstellung der Vp. zu beseitigen und die motorische Vorbereitung zu begünstigen; es ermöglicht aber doch schon, daß der Einfluß der Verlängerung der Vorperiode auf die Reaktionszeit fast vollständig ausgeglichen wird.

Versuchsperson II.

Auch Vp. II hat wochenlang Versuche zur Schwellenbestimmung mitgemacht, und auch bei ihr ist die Länge der Reaktionszeiten darauf zurückzuführen. Obwohl die ersten fünf Versuchstage bei der Verrechnung weggelassen werden mußten, weil ihre Werte von den später erreichten Übungswerten zu stark abwichen, so blieben doch die Mittelwerte und die mittleren Variationen sehr hoch.

Es findet sich bei dieser Vp. nur eine Aussage über eine Rhythmisierung; drei Vorsignale ergeben ein Schema (– –́ –) –́, das ganz mit dem von Vp. I gefundenen übereinstimmt. Doch ist diese

Rhythmisierung wahrscheinlich sehr schwach; sie überwindet weder die extrem sensorielle Haltung, noch den Einfluß der Verlängerung der Vorperiode. Ganz wie bei Della Valles Resultaten zieht hier die Verlängerung der Vorperiode — obwohl sie von einer rhythmischen Gliederung begleitet ist — bedeutende Verlängerungen der Reaktionszeiten nach sich (von 196 σ bei 964 σ Vorperiode auf 232 σ bei 3856 σ Vorperiode); auch die mittleren Variationen wachsen. Die vielen Vorsignale sind der Vp. nicht angenehm, die Vorbereitungszeit ist zu lang, und da es ihr nicht gelingt, diese Inhalte durch einen pointierten Rhythmus zu einer Einheit zusammenzuschließen, so nehmen sie mehr den Einfluß von Störungsreizen an und verlängern die Reaktionszeiten in steigendem Maße.

Versuchsperson III.

Die Resultate von Vp. III weichen ganz wesentlich von denen der anderen Vpn. ab. Zunächst hatte Vp. III nur sehr wenige von den Versuchen zur Schwellenbestimmung mitgemacht, so daß sich bei ihr die vorsichtig abwartende Haltung nicht befestigen konnte. Dazu kam, daß die Vp. mit Rücksicht auf die Prüfungsversuche unter anderen Bedingungen arbeitete als die übrigen Vpn. Da sie keine absichtlichen Prüfungsversuche erwarten konnte, so fielen bei ihr alle die Hemmungswirkungen gänzlich fort, die, trotz des Vorsatzes der Vp., nicht an die Möglichkeit des Eintretens eines Prüfungsversuches zu denken, doch immer von diesen aus auf das ganze Verhalten ausstrahlen. Kurze Reaktionszeiten und sehr niedrige mittlere Variationen sind die unmittelbare Folge dieser Einstellung; daneben macht sich jedoch deutlich eine Neigung zu inkorrektem Verhalten bemerkbar. Die motorische Vorbereitung des Impulses wächst über die Grenze hinaus, in der sie unbedingt bleiben muß, wenn der Reiz wirklich notwendige und hinreichende Bedingung zur Tat bleiben soll. Die Vp. bemerkt das auch; ihre Aussage: »Man muß sich sehr zusammennehmen, um nicht vorher zu reagieren«, weist deutlich darauf hin. Noch werden alle Prüfungsversuche beachtet: »Ich blieb wie erstarrt liegen«, und die kürzesten Reaktionszeiten, die vorkommen — 91 σ und 74 σ sind die untere Grenze — zeigen noch nicht deutlich, ob der Zusammenhang zwischen Reiz und Reaktion wirklich schon aufgelöst ist; aber die Tendenz zu dieser Loslösung ist zweifellos vorhanden, weil die Hemmungsmotive, die durch die Prüfungsversuche geschaffen werden, und die die Innehaltung der Instruktion erleichtern, hier im Bewußtsein der Vp. fehlen.

Die Reaktionszeiten weisen im Gegensatz zu den Resultaten

Della Valles mit wachsender Vorperiode eine deutliche Abnahme auf; bei drei Vorsignalen, also etwa 3 Sekunden (2892 σ) liegt ein eindeutiges Optimum mit der mittleren Reaktionszeit von 139 σ.

Merkwürdig ist, daß die Vp. keine spontanen Aussagen über eine Rhythmisierung oder Gliederung der Vorsignale macht, wie sie überhaupt relativ wenig Beiträge zur Selbstbeobachtung liefert. Auf eine Frage des Versuchsleiters, die scheinbar die technische Exaktheit der Hammerschläge betraf, meint die Vp. allerdings, der letzte Hammerschlag scheine ihr immer stärker zu sein als die übrigen. Daß die Vp. die Hammerschläge wirklich zusammenfaßte und rhythmisierte, geht außerdem auch aus den späteren Versuchen klar hervor, und zwar ist es die auf die Betonung des letzten Schlages abzielende Rhythmisierung von Vp. I, die auch bei Vp. III zugrunde liegt. Hierüber wird weiter unten zu berichten sein. Schon hier weist die Neigung zu »zu frühen« Reaktionen auf die Tendenz der Vp. hin, Hauptreiz und Reaktion zu einem einzigen, sehr stark betonten Taktelement zusammenzufassen und nicht, wie es die korrekte Ausführung der Reaktion fordert, die Handlung als getrenntes Taktelement an die Gesamtvorperiode anzuschließen. Daß hier noch alle Kontrollen innegehalten werden, ist kein Beweis dafür, daß die Vp. dauernd die korrekte Einstellung festhielt. Es hat sich in unseren Versuchen ganz allgemein gezeigt, daß deutlich antizipierende Einstellungen nur in einzelnen Versuchen der Reihe auftreten, während andere zufällig wieder mehr sensoriell sind.

Versuchsperson V.

Zeigen sich bei Vp. III Neigungen zu verkürzten, unvollständigen Reaktionen, so macht sich umgekehrt bei Vp. V eine Tendenz zum »sensoriellen« abwartenden Verhalten deutlich bemerkbar. Die Vp. hat die Versuche zur Schwellenbestimmung nicht mitgemacht, die Ergebnisse sind also aus ihrer »natürlichen« Einstellung zu erklären. Die Reaktionszeiten, die im Mittel zwischen 169 und 198 σ liegen, weisen für längere Vorperioden eine Steigerung auf. Besonders drei und vier Vorsignale sind der Vp. ersichtlich unangenehm; die Anzahl wirkt störend, die Vorperiode ist zu lang. Ein und zwei Vorsignale werden dagegen als gleich angenehm empfunden, die zahlenmäßigen Resultate bestätigen dies. Läßt sich also in gewisser Hinsicht eine Übereinstimmung mit den Resultaten Della Valles und der Vp. II behaupten, so ist die Verlängerung der Reaktionszeiten doch nicht so bedeutend, und wie die Selbstbeobachtung zeigt, nicht so sehr eine Folge der Länge der Vorbereitungszeit, als vielmehr der großen Zahl der Hammerschläge.

.Eigenartig ist es, daß die Vp., trotz dieses Verhaltens, eine deutliche rhythmische Gliederung der Vorperiode erlebt. Diese bezieht sich jedoch nicht nur auf die Hammerschläge der Vorperiode, sondern auch auf die Zeit zwischen Reiz und Reaktion, sowie die Reaktion selbst, bzw. das durch den Taster erzeugte leise Geräusch. Diese Vorgänge werden alle mit in den Rhythmus einbezogen. Bei fünf Taktschlägen — vier Vorsignalen mit Hauptreiz — bemerkt die Vp.: »Versuch einen sechsten Schlag zu taktieren«; oder »beim dritten Schlag findet schon Einstellung auf die Reaktion statt, die mit dem Klappen des Tasters taktmäßig verläuft«.

Ein Vorsignal, also die Vorbereitung (–) — ergibt das Takterlebnis [(–́) –́] ⏊ ⏑̲; die Reaktion selbst wird unbetont erlebt.

Dieses Verhalten ist »sensoriell«, weil Reizwahrnehmung und Reaktion deutlich getrennt werden. »Wenn die sichere Beherrschung des äußeren Impulses bis zur Wahrnehmung nicht verloren gehen toll, so muß die Bewegung auf den Reiz in der Antizipation offenbar stets in einen zweiteiligen Takt hineingenommen werden, dessen erstes, zeitlich relativ selbständiges Glied, gewissermaßen als Aufsakt, der Apperzeptionsakt selbst ist[1]).« Natürlich kann hier, infolge der Länge der Intervalle der Vorperiode, das Taktglied Reiz—Reaktion nur einen kleinen, aber immer noch gegliederten Bruchteil des Vorintervalls darstellen. Wenn jedoch, wie bei den späteren Gruppen, die Vorzeit klein ist, oder gar in mehrere kleine Intervalle gegliedert wird, so entsteht dann bei diesem Verhalten die Tendenz, die Reaktionszeit, d. h. das Intervall Hauptreiz—Reaktion (bzw. Tastergeräusch) diesem objektiven Intervall doch einigermaßen adäquat zu machen, und diese Ausgleichungstendenz wird mit wachsender Zahl der Vorsignale zunehmen. Aber auch bei diesen Versuchen, mit längerem Intervall, wird die Zunahme der Zahl der Vorintervalle die Tendenz zur Angleichung steigern, so erklären sich wohl auch die wachsenden Reaktionszeiten.

Die Instruktion, »so schnell als möglich zu reagieren«, ist bei dieser großen Koordination der Reaktionszeit mit dem Gesamtrhythmus fast machtlos. Als am dritten Versuchstag in der Reihe, mit zwei Vorsignalen vor dem Hauptreiz die Vp. sich bemüht, den Taster wirklich gleich loszulassen, »klingt Taster und Hammerschlag zusammen«[2]). Wie so oft, geht also die Vp. bei der Absicht,

---

1) Wirth, Experimentelle Analyse der Bewußtseinsphänomene. S. 399 Anmerkung.

2) Dies weist auf die schon den Astronomen bekannte Einstellung hin, daß man bei der Absicht, zu antizipierender Registrierung des Sterndurch-

die Reaktion trotz aller inneren Widerstände zu beschleunigen, sogleich zur verkürzten Form über, wie auch der Mittelwert dieses Versuchstages nur 152 σ beträgt. Hierbei besteht dann, wie auch bei Vp. III die Tendenz, den letzten Schlag mit der Reaktion zu einer intensiv erlebten Einheit zu verschmelzen. Vp. V behält diese Einstellung jedoch nicht bei, sondern kehrt bald wieder zu ihrer natürlichen Haltung zurück und schließt die Reaktion als gesondertes Taktglied an den Rhythmus der Vorperiode an.

Zusammenfassend läßt sich über die Versuche dieser Gruppe folgendes bemerken:

Wird die Vorperiode bei ihrer Verlängerung zugleich in Intervalle gegliedert, die eine rhythmische Auffassung ermöglichen, so kann dadurch die sonst meist eintretende Verlängerung der Reaktionszeit kompensiert werden. Zwar tritt dies nicht notwendig ein, eine geringe Neigung zur rhythmischen Auffassung oder ein extrem abwartendes Verhalten können bei den längeren Vorzeiten eine Verlängerung der Reaktionszeit trotz der Gliederung zulassen, sie wird aber kaum so groß werden wie bei ungegliederten Zeiten.

Eine ausgesprochene Rhythmisierung — wie bei Vp. I — führt jedoch zu einer Verkürzung der Reaktionszeit mit zunehmender Vorperiode, wobei das Optimum, das sonst zwischen 1 und 2 Sekunden liegt, auf etwa 3 Sekunden verschoben wird. Es kann andererseits gerade die Rhythmisierung allerdings auch ein Moment zur zunehmenden Verlängerung der Reaktionszeit einschließen, wenn nämlich die Reaktionszeit an Intervallen der Vorperiode koordiniert wird, so daß diese eine mit ihrer Anzahl steigende Assimilation ausüben, wie es uns bei der deutlich rhythmisierenden Vp. V vorzuliegen scheint.

Über die Art der rhythmischen Gliederung kann Abschließendes noch nicht gesagt werden, nur scheint es, daß die steigende rhythmische Form, die die Betonung — wie z. B. auch beim Abspringen mit genau begrenztem Anlauf — auf den letzten Taktschlag, den Hauptreiz zu legen sucht, die sich spontan ergebende und auch im allgemeinen die günstigste sei.

Noch ist, bei einer so wenig ausgesprochenen Rhythmisierung so langer Intervalle, die Verleitung zur Preisgabe der korrekten voll-

---

ganges häufig nicht nur den Bewegungsimpuls, sondern sogar das ihm erst nachfolgende Apparatgeräusch mit dem Durchgang zusammenfallen lassen will, wozu natürlich der Impuls noch etwas früher losgehen muß. Vgl. Psychol. Stud. X. S. 56.

ständigen Reaktion, die den letzten Taktschlag als ausschlaggebendes Motiv betrachtet, relativ gering. Jedoch beweist das Verhalten von Vp. III, daß, wenn die ständige bewußte Korrektur durch die Prüfungsversuche fehlt, ein solcher Fall bei langer Übung wahrscheinlich eintreten wird.

Um diesen Einflüssen nachzugehen, schien es vor allem geboten, die Rhythmisierung der Vorperiode zu einer willkürlichen zu machen. Dies geschah in

B. Gruppe II.

Versuche mit subjektiver willkürlicher Rhythmisierung der Vorperiode.

Versuchspersonen:	Vp. I, Vp. II, Vp. III.
Intervallänge:	wie in Gruppe I.
Zahl der Vorsignale:	
Länge der Vorperioden:	

Es wurde den Vpn. hier für jede Reihe ein ganz bestimmter Rhythmus vorgeschrieben, der durch subjektive Betonung der an sich gleichen und äquidistanten Hammerschläge willkürlich erzeugt werden sollte.

Zum Ausgangspunkt für die Auswahl der willkürlichen Rhythmisierung nahmen wir die spontane Rythmisierung, die Vp. I in Gruppe I bei sich selbst beobachtet hatte. Diese war dadurch charakterisiert, daß der letzte Taktschlag betont wurde. Dies ist verständlich, da der letzte Taktschlag als eigentlicher Hauptreiz von der Aufmerksamkeit natürlich mit gesteigerter Intensität erfaßt werden wird, und »einen Taktschlag betonen, das heißt ihn im höheren Grade zum Gegenstand der Aufmerksamkeit machen, auf ihn apperzeptiven Nachdruck legen«[1]).

Zerlegt man die von Vp. I gefundenen Rhythmen, so zeigt sich, daß dieser Gliederung die jambische Grundform des Rhythmus, – –́, zugrunde liegt. Ein Vorsignal gibt mit dem Hauptreiz das einfache jambische Element (–) –́; drei Vorsignale mit dem Hauptreiz gliedern sich in zwei aneinander gereihte jambische Elemente, wobei allerdings das zweite Element in seiner Betonung eine Verstärkung erfährt: (– –́ –) –́.

Bei zwei Vorsignalen geht dem einfachen Jambus ein leicht betonter Auftakt voraus: (–́ –) –́; bei häufiger Wiederholung zeigte jedoch dieser Rhythmus die Tendenz, sich in den Anapäst (– –) –́

1) Th. Lipps, Ästhetik. I. 1903. S. 293f.

zu verwandeln, wobei eine starke Steigerung der Intensität des letzten Schlages eintrat. Endlich bei vier Vorsignalen wird dieser dem Anapäst verwandten Form –́ – –́ noch ein weiterer Trochäus vorausgeschickt, wobei der Rhythmus (–́ – –́ –) –́ entsteht. Die bevorzugte Stellung, die der letzte Schlag in diesem Rhythmus einnimmt, rechtfertigt es sicherlich, daß man, die Struktur der Untergliederung auf diesen beziehend, von jambischer Rhythmisierung spricht, weil alles darauf hinausläuft, daß die steigende Grundtendenz ausgebildet wird, welche dem letzten Schlag die stärkste Betonung erteilt. Auch zeigen alle diese Rhythmen die typische, erregende Gefühlswirkung des Jambus sehr deutlich. Vor allem stellt der Anapäst eine besonders gesteigerte Gefühlserregung dar[1]).

Jedoch schrieben wir zunächst in Gruppe II den Vpn. nicht die willkürliche Erzeugung dieser nächstliegenden steigenden Rhythmisierung vor, sondern forderten umgekehrt einmal in Gruppe IIa die entgegengesetzte Betonungsweise, bei der der Hauptreiz unbetont bleiben sollte. Es wurde dadurch beabsichtigt, diese beiden einander kontrastierenden Formen sowohl objektiv in den Reaktionszeiten, als auch subjektiv in der Selbstbeobachtung deutlich hervortreten zu lassen. Legte man dieses Prinzip zugrunde, so ergaben sich für die fallende Rhythmisierung folgende Grundformen:

Bei einem einzigen Vorsignal bildet der die Reaktion vorbereitende Rhythmus den Trochäus (–́) –, die einfachste fallende metrische Form; zwei Vorsignale schließen sich mit dem unbetonten Hauptreiz zum Amphibrachys (– –́) – zusammen; drei Vorsignale werden mit dem Hauptreiz in zwei Trochäen gegliedert: (–́ – –́) –; bei vier Vorsignalen endlich ergibt sich der Rhythmus (– –́ – –́) –. An sich betrachtet, haben diese akustisch dargebotenen Rhythmen nichts Erregendes, Stürmisches, sondern sie wirken leicht und elastisch, ganz der ihnen zugrunde liegenden trochäischen Struktur entsprechend.

Jedoch muß berücksichtigt werden, daß bei der Absicht auf den letzten, hier unbetonten Schlag so schnell als möglich zu reagieren, diese Rhythmen im Bewußtsein nicht isoliert zur Geltung kommen, da man doch sofort zum Impuls übergehen muß. Daher kommt für die Reaktionszeit vor allem in Frage, ob dieser Übergang zum Impuls nach dem unbetonten Schlag leichter oder schwieriger ist, als nach dem betonten. Um hierüber ein Urteil zu gewinnen, versuchten wir einfach, diese Rhythmen mit unmittelbarem An-

1) Vgl. Wundt, Physiol. Psychol. III[6]. S. 150f.

schluß einer reagierenden Schlußbewegung zu taktieren. Dabei ergab sich ganz klar, daß die Angliederung der Reaktion an die steigenden Formen viel leichter und hemmungsloser sich vollzieht, als bei den fallenden oben angegebenen Formen. Bei den letzteren entsteht sehr leicht nach der Reaktion das Gefühl, daß man im falschen Moment gehandelt habe, bzw. im Augenblick der Reaktion seine Stoßkraft nicht hinreichend konzentriert habe, ähnlich, wie wenn man beim Anlauf zum Springen nicht mit dem richtigen Tritt am Hindernis ankommt. Das Gefühl tritt um so stärker auf, je lebhafter die Forderung, so schnell als möglich zu reagieren, im Bewußtsein repräsentiert wird. Nur wenn man die Reaktion mit einer gewissen Retardierung erfolgen läßt, sie aber noch ebenso in das Taktganze einzugliedern sucht, erhält der ganze Verlauf etwas Harmonisch-Anmutiges. Diese Art der Reaktion steht im vollständigen Gegensatz zur Reaktion auf eine jambisch gegliederte Vorperiode, bei der immer eine starke Erregung nachklingt, während hier ein ruhiges Harmoniegefühl zurückbleibt. Vielleicht ließen sich diese Wirkungen an der Reaktionsbewegung selbst nachweisen, und zwar an der Geschwindigkeit und Höhe der Hebung; Versuche hierüber haben wir jedoch nicht angestellt.

Im zweiten Teil dieser Gruppe, also in Gruppe IIb, sollte dann die ursprüngliche steigende Rhythmisierung willkürlich eingeführt werden. Die unten folgenden Schemata stellen die in den beiden Gruppen IIa und IIb vorgeschriebenen Rhythmisierungen für die verschiedenen Vorsignale zusammen:

Zahl der Vorsignale:	**1**	**2**	**3**	**4**
Gruppe IIa:	(–́) –	(– –́) –	(–́ – –́) –	(– –́ – –́) –
Gruppe IIb:	(–) –́	(–́ –) –́	(– –́ –) –́	(–́ – –́ –) –́

Die Versuche wurden nach der angegebenen Methode durchgeführt; über der betreffenden Spalte des Protokolls war der vorgeschriebene Rhythmus durch die oben gegebenen Symbole aufgezeichnet, und außerdem wurde der Vp. zur korrekten Rekapitulation der Instruktion unmittelbar vor Beginn der Reihe die in ihr verwendete Vorbereitung einmal ohne die Verpflichtung zur Reaktion vorgeführt.

Wo die Rhythmisierung zunächst Schwierigkeiten bereitete, wurden diese Versuche bei der Verrechnung weggelassen. Naturgemäß mußte die so vorgeschriebene Betonung, besonders wenn sie der von der Vp. spontan verwendeten nicht entsprach, zunächst die Aufmerksamkeit in hohem Grade auf sich ziehen und die Energie für sich in Anspruch nehmen; dadurch wurde aber die »Bereitschaft«

zur Reaktion herabgesetzt, bis die Rhythmisierung genügend eingeübt war. Im allgemeinen gewöhnten sich die Vpn. jedoch rasch an den vorgeschriebenen Rhythmus.

Über die beiden Gruppen soll bei jeder Vp. gemeinschaftlich berichtet werden, die Trennung der Diskussion der Ergebnisse bei den einzelnen Vpn. aber beibehalten werden, da sich auch hier ziemlich große individuelle Differenzen zeigten. Bei Reaktionsversuchen ist es ja überhaupt schwierig, bei verschiedenen Vpn. ganz übereinstimmende Resultate zu erhalten. In unserem Fall war aber ja einerseits bezüglich der Aufmerksamkeitsrichtung durch die Instruktion eine gewisse Freiheit gelassen, andererseits konnte die Aufgabe der willkürlichen Rhythmisierung im einzelnen noch sehr verschieden durchgeführt werden. Bei allen Fragen, die in das ästhetische Gebiet hinüberspielen, wird man ohnehin stets mit großen individuellen Differenzen zu rechnen haben. So sind denn auch rhythmische Formen in ihrer ästhetischen Wirkung auf verschiedene Individuen nicht immer vergleichbar, und dies zeigt sich auch hier deutlich, wo die rhythmische Form zur Vorbereitung einer Willenshandlung verwendet wird.

Doch geben wir vor der Einzelbesprechung zunächst wieder einen Überblick über die Resultate sämtlicher Vpn. in den beiden folgenden Tabellen:

Tabelle II. Gruppe IIa.

T_m = Gesamtmittel; V_m = Mittel der Tagesvariationen; V'_m = Gesamtvariation; V''_m = Abweichung der Tagesmittel; n = Gesamtzahl der Versuche.

Vp.	1 Vorsignal (–́) –					2 Vorsignale (– –́) –					3 Vorsignale (–́ – –́) –					4 Vorsignale (– –́ – –́) –				
	T_m	V_m	V'_m	V''_m	n	T_m	V_m	V'_m	V''_m	n	T_m	V_m	V'_m	V''_m	n	T_m	V_m	V'_m	V''_m	n
I	258	32	34	8,5	20	177	16	17	11,5	19	157	11	11	0,6	20	169	15	17	8	20
II	175	40	40	1,5	25	197	48	49	18	27	202	35	36	17,7	26	228	43	46	21,5	27
III	176	—	25	—	15	169	—	27	—	15	170	—	31	—	14	172	—	28	—	14

Tabelle III. Gruppe IIb.

Vp.	1 Vorsignal (–) –́					2 Vorsignale (–́ –) –́					3 Vorsignale (– –́ –) –́					4 Vorsignale (–́ – –́ –) –́				
	T_m	V_m	V'_m	V''_m	n	T_m	V_m	V'_m	V''_m	n	T_m	V_m	V'_m	V''_m	n	T_m	V_m	V'_m	V''_m	n
I	171	21	22	6,5	24	153	19	21	7,5	21	162	16	16	2,5	26	158	15	17	9,9	22
II	252	36	36	8	27	224	31	31	7	25	253	43	44	5	27	225	37	50	40	20
III	93	—	27,3	—	11	88	—	45	—	13	140	—	29,4	—	15	121	—	16,5	—	15

Versuchsperson I.

Für Vp. I bringt die bewußte Rhythmisierung, auch wenn sie von der spontan gefundenen verschieden ist, für fast alle Reihen eine bedeutende Verkürzung der Reaktionszeiten mit sich. Die Vp. wurde also durch den Rhythmus offenbar endlich aus der übervorsichtigen Haltung herausgebracht, die sie durch die Schwellenversuche erworben und in Gruppe I noch nicht überwunden hatte. Abgesehen von der ersten Reihe in Gruppe IIa, die den Rhythmus (–́) – zugrunde legte, sind sowohl in Gruppe IIa als auch in Gruppe IIb die Reaktionszeiten und ihre mittleren Variationen viel kleiner als in Gruppe I. Diese Erscheinung allein als Übungserfolg zu betrachten, ist kein Grund vorhanden, weil die Verbesserung ja nicht schon in Gruppe I sich zeigte, bei der die Vp. spontan rhythmisierte, sondern erst in Gruppe IIa, und zwar sofort auftritt, obwohl die hier vorgeschriebene Rhythmisierung der Vp. durchaus nicht leicht gelingt. Die Mittelwerte in Gruppe IIa sinken im Vergleich mit den entsprechenden Werten in Gruppe I:

für 2 Vorsignale um 40 σ,
» 3 » » 55 σ,
» 4 » » 44 σ.

Das Optimum bleibt bei etwa 3 Sekunden und 3 Vorsignalen, $T_m = 157\ \sigma$. Offenbar ist an dieser bedeutenden Verkürzung der Reaktionszeiten die willkürliche Rhythmisierung selbst ganz besonders beteiligt, die die Zusammenschließung der Taktglieder der Vorperiode zu einer Einheit ungeheuer erleichtert und dadurch die ganze Einstellung präzisiert.

Das scheinbar abweichende Verhalten für den Rhythmus (–́) –, bei dem im Vergleich mit Gruppe I eine Verlängerung der Reaktionszeit um 44 σ eintritt, zeigt offenbar nur die Wirkung eines ungünstigen Rhythmus ganz besonders ausgeprägt. Es erklärt sich daraus, daß die absichtliche Betonung des ersten Schlages, der doch unerwartet kommt, Schwierigkeiten bereitet. Es fehlt ein »Auftakt«, der sich einschiebt und der eine Vorbereitung der apperzeptiven Betonung ermöglicht. Über die Anstrengung, den ersten Taktschlag auch wirklich betont zu erleben, sagt Vp. I folgendes aus: »Man muß sich innerlich einen Stoß für den ersten Taktschlag geben, damit er mit genügend starker Betonung einsetzt.« Die Energie, die dieser Stoß absorbiert, wird natürlich der motorischen Anbahnung des Impulses entzogen werden, und die Folge hiervon ist die außerordentlich verlängerte Reaktionszeit. Der Forderung der Instruktion, die Reaktion sofort an den Trochäus anzuschließen, kann die Vp. nicht

nachkommen, weil die Zeit zwischen dem anstrengenden Betonungserlebnis und dem Eintritt des Hauptreizes bei nur einem Vorsignal sehr kurz ist. Wie schnell man sich aber von dieser Überraschung durch die plötzliche Notwendigkeit einer besonderen Betonungsleistung erholt, zeigen die zwei Vorsignale in Gruppe IIb (siehe unten), also bei Schema (–́ –) –́, wo sogar das Optimum der Reaktionszeit nach der zweiten Erfüllung der Betonungsaufgabe erreicht wird. Aber auch in Gruppe IIa ist bei drei Vorsignalen mit dem Rhythmus (–́ – –́) – zwar das betonte Einsetzen der Vp. noch unangenehm, der Einfluß wird aber bis zur Reaktion nach dem nächsten Takt so vollständig überwunden, daß auch hier das Optimum der Reaktionszeit dieser Gruppe liegt. Die Reaktion fügt sich, wie das letzte Element eines Daktylus [(–́ – | –́) –] – bequem an die Betonung des vorletzten Schlages an, der den Impuls hier wahrscheinlich in einer Annäherung an die Grenze der korrekten Einstellung bereits kräftig mit angeregt hat. Doch wird diese förderliche Koordination wohl von der Gesamtzeit der Vorperiode am meisten begünstigt worden sein, die ja hier auch für die Gliederung nach Gruppe I ihr Optimum besitzt[1]).

Im ganzen bemerkt Vp. I zu den Versuchen von Gruppe IIa: »Die Reaktion erscheint bei all diesen Versuchen sehr kurz, doch glaube ich, ist allgemein gleichzeitig eine Herabsetzung der motorischen Vorbereitung mit der Nichtbetonung des letzten Schlages zusammengefallen.« Diese Bemerkung charakterisiert ausgezeichnet die leicht retardierende Wirkung, die die »trochäische« Vorbereitung auf den Verlauf der Reaktion ausübt. Nur bei drei Vorsignalen scheint die motorische Vorbereitung, wie gesagt, durch das Zusammenwirken von Rhythmus und absoluten Zeitverhältnissen begünstigt zu sein. Auch zeigt ein Vergleich mit den Resultaten der Gruppe IIb, daß die willkürliche Herausarbeitung der spontanen, steigenden Betonungsweise bei allen anderen Partialreihen eine bedeutende Verkürzung der Reaktionszeit mit sich bringt:

für 1 Vorsignal um 87 σ,
» 2 Vorsignale » 24 σ,
» 4 » » 11 σ,

1) Der Vergleich mit dem Optimum in IIb unter einfachen Bedingungen läßt sogar vermuten, daß der Chok der sofortigen Betonung für den nächsten Takt wie ein günstiger Tuschreiz (vgl. Wirth, Exp. Analyse der Bewußtseinsphänomene, S. 380) nachzittert, und allerdings dann mehr muskuläre Einstellung begünstigen könnte.

während für drei Vorsignale eine kleine Verlängerung (5 σ) beim steigenden Rhythmus (– ⏑́ –) ⏑́ auftritt. Steigender und fallender Rhythmus sind also für diese Vorzeit von etwa 3 Sekunden und bei dieser Anzahl der Vorsignale in ihrer Wirkung ziemlich gleich. Liegt der Grund dieser Erscheinung auch in einem besonderen Vorteil der Einstellung in IIa, so zeigt sich hierin doch andererseits, daß der allgemeine Vorteil der Rhythmisierung in IIb nicht etwa nur auf einem weiteren Fortschritt der Gesamtübung beruht.

Im ganzen weichen die Werte von Gruppe IIb untereinander sehr wenig ab. Das Optimum verschiebt sich gegen die früheren Versuche von drei nach zwei Vorsignalen, liegt also jetzt bei etwa 2 Sekunden, die mittlere Reaktionszeit beträgt hierfür $T_m = 153\ \sigma$. Die Rhythmisierung vollzieht sich ohne Schwierigkeiten, meist entwickelt sich bei den Versuchen sogar ein intensives Lustgefühl. Die Haltung ist ziemlich konstant. Die Innehaltung der Instruktion wird durch die Prüfungsversuche erleichtert und kontrolliert, es ist kein Anlaß vorhanden, anzunehmen, daß sich Tendenzen zu vorzeitigen oder verkürzten Reaktionen einstellen. So wird in diesen Gruppen von Vp. I ein Optimum sensorieller Einstellung erreicht.

Versuchsperson III.

Bei Vp. III, die schon in Gruppe I in ihrem Verhalten an die Grenze der eben noch korrekten Reaktion herankam, bedeutet die in Gruppe IIa geforderte, trochäische Rhythmisierung eine allgemeine Verlängerung der Reaktionszeiten und eine Erhöhung der mittleren Variationen. Am ersten Versuchstag gehen durch die Schwierigkeit, die die ungewohnte Rhythmisierung bereitet, die Zeiten so bedeutend in die Höhe, daß sie bei der Verrechnung weggelassen werden mußten. Am zweiten Versuchstag dagegen wird die Einstellung ziemlich konstant. Doch bleibt gegen die Resultate der Gruppe I eine allgemeine Verlängerung der Reaktionszeiten bestehen; sie beträgt:

für	1	Vorsignal	19 σ,
»	2	Vorsignale	15 σ,
»	3	»	31 σ,
»	4	»	20 σ.

Die erste Reihe, mit dem Rhythmus (⏑́) –, und ebenso der betont einsetzende Rhythmus (⏑́ – ⏑́) – werden, wie ja auch von Vp. I, als sehr schwer empfunden: »Es fällt zuerst schwer, gerade den ersten Schlag zu betonen, weil dieser ziemlich unerwartet kommt.« Zwei und vier Vorsignale lassen sich nach Ansicht von Vp. III viel leichter

rhythmisieren als ein und drei Vorsignale; bei den letzteren fehlt eben entschieden ein Auftakt[1]). Wie aus der Verlängerung der Reaktionszeiten bei diesen Rhythmen deutlich wird, bringt also die trochäische Form auch hier die von Vp. I bemerkte Herabsetzung der motorischen Bereitschaft mit sich, und zwar erstreckt sich diese Wirkung bei Vp. III auf alle Reihen der Gruppe IIa, deren Werte untereinander übrigens sehr wenig abweichen.

Wenn Vp. III in Gruppe I schon eine Rhythmisierung anwendete, so ist es sicherlich nicht die fallende Form, vielmehr machen die Resultate von Gruppe IIb deutlich, daß Vp. III ebenso wie Vp. I ganz spontan den steigenden Rhythmus, der dem Reiz die größte Intensität gibt, erlebte. Der in Gruppe IIb vorgeschriebene steigende Rhythmus gelingt vom ersten Versuch an ohne Mühe, die Reaktionszeiten gehen sofort zu einer bisher noch nie erreichten unteren Grenze herab. Im Vergleich mit den Resultaten der Gruppe IIa betragen die Verkürzungen:

bei	1	Vorsignal	83 σ,
»	2	Vorsignalen	81 σ,
»	3	»	30 σ,
»	4	»	51 σ;

sie sind also sehr bedeutend. Für die Reihen mit einem und zwei Vorsignalen, deren Mittelwerte 93 σ und 88 σ betragen, wird also durch Verwendung der trochäischen Form als Vorbereitung die Reaktionszeit der jambischen Vorbereitung nahezu verdoppelt. Diese kurzen Reaktionszeiten der Gruppe IIb sind jedoch mit den für frühere Reihen und für andere Vpn. gefundenen Werten nicht mehr direkt vergleichbar. Hatte sich bei Vp. III schon in Gruppe I eine Neigung zu verkürzten Reaktionen bemerkbar gemacht, so ist in den Versuchen von Gruppe IIb die Loslösung der Motivation der Reaktion vom Reiz endgültig vollzogen. Da der Vp. die Kontrollversuche als unbeabsichtigte Störungen erschienen, so fehlen natürlich alle Hemmungsmotive, die von der besonderen Instruktion über die Respektierung dieser Prüfungsversuche ausstrahlen. Die Vp. überließ sich jedenfalls hemmungslos den Wirkungen des vorbereitenden Rhythmus, die bei den Versuchen, welche die steigende Form zugrunde legten, ganz besonders erregend und mitreißend sind. Recht deutlich wird dies in der Reihe mit zwei Vorsignalen. Der geforderte Rhythmus (–́ –) –́ geht hier ganz spontan in die besonders impulsive Form des Anapäst (– –) –́ über. Die unmittelbare Folge sind vor-

1) Wundt, Physiol. Psychol. III⁶. S. 22.

zeitige »Pseudoreaktionen«, die schon 45 σ vor dem eigentlichen Hauptreiz erfolgen; auch Reaktionszeiten von 10 σ, 12 σ, 39 σ, 49 σ können natürlich nicht durch den Reiz begründet sein. Sie erfolgen impulsiv auf die durch den Rhythmus ganz geläufige Zeitvorstellung hin, in der der letzte Schlag erwartet wird. Da dieser nun aber betont erlebt werden soll, und sich beim Anapäst die Betonung ja ganz besonders scharf von den vorhergehenden unbetonten Schlägen abhebt, so wird die bekannte Verkürzung des Intervalles vor einem betonten Schlag eintreten, der letzte Schlag wird früher erwartet, als er in Wirklichkeit kommt, und die Reaktion, die sich von der Motivation durch den Reiz gelöst hat, erfolgt daher auch zu früh. Auf die Selbstbeobachtung der Vp. kann man sich in diesen Fällen keineswegs verlassen; sie versagt bei so stark impulsivem Verhalten vollkommen. Vp. III bezeichnet die vorzeitige Reaktion, die 45 σ zu früh erfolgt, als »sehr gut«.

Sicherlich kommt bei diesen Versuchen die Wirkung des Rhythmus auf den ganzen Verlauf der Reaktion sehr klar zum Ausdruck, die Unterschiede bei den verschiedenen rhythmischen Vorbereitungen zeigen sich hier an den Reaktionszeiten viel deutlicher als bei den anderen Vpn. Dieses Deutlichwerden der rhythmischen Einflüsse ist aber erkauft mit der Aufgabe des durch die Instruktion geforderten korrekten Verhaltens. Wir haben in diesen Reaktionszeiten von Vp. III gar nicht mehr den Einfluß des Rhythmus auf die vollständige Reaktion, sondern die Isolierung der rhythmischen Komponente, die in die korrekte Reaktion, wie sie in diesen Versuchen durch die Instruktion gefordert wurde, nur als Teilkomponente eingehen darf. Dieses Abgleiten aus der geforderten Haltung in eine ganz andere Einstellung wurde bei Vp. III hauptsächlich dadurch möglich, daß die Vp. nichts von den Prüfungsversuchen wußte. Wenn diese in Gruppe IIb auch immer beachtet wurden, obwohl sogar vorzeitige Reaktionen vorkommen, so ist dies wieder ein Beweis der schon oben gemachten Bemerkung, daß zwar die Verfehlung auch nur einer Kontrolle eine Inkorrektheit der Einstellung aufdeckt, die durchgängige Beachtung aller Kontrollen (bei geringer Anzahl), aber noch kein Kriterium für die durchgängige Korrektheit der Einstellung abgibt.

Versuchsperson II.

Das Verhalten von Vp. II weicht in Gruppe II gänzlich von dem der beiden anderen Vpn. ab.

Der fallende Rhythmus in Gruppe IIa verbessert die Reaktionszeiten im Vergleich mit den Resultaten von Gruppe I zwar ein wenig,

jedoch sind diese Verbesserungen sehr geringfügig und erstrecken sich auch nicht mit auf die mittleren Variationen. Auffallenderweise bereitet nur der Rhythmus (–́) –, der den beiden anderen Vpn. so schwer fiel, Vp. II keine Schwierigkeit, im Gegenteil wird dadurch die Reaktionszeit für die Gruppe von einem Vorsignal um 21 σ verkürzt. Umgekehrt stößt nun aber die jambische Rhythmisierung, die den anderen Vpn. so natürlich erschien, auf fast unüberwindliche Schwierigkeiten. Sie gelingt nur dadurch, daß die Vp. Worte oder Melodien, die in der Silbenzahl mit den Hammerschlägen übereinstimmen, zu Hilfe nimmt!

(–) –́ = Jambús oder Berlín.
(–́ –) –́ = New-found-lánd.
(– –́ –) –́ = Kennst dú das Lánd.
(–́ – –́ –) –́ = Wétterstéin-Hotél.

Diese »Rhythmisierung« nimmt nun aber die Aufmerksamkeit der Vp. so in Anspruch, daß die Reaktionszeiten in Gruppe IIb sich ganz erheblich verlängern, und sogar die Zeiten von Gruppe I bei weitem übersteigen. Daher können die Ergebnisse von Vp. II auch nicht als Wirkungen einer rhythmischen Vorbereitung der Reaktion aufgefaßt werden, weil hier die Rhythmisierung eine so große Aufwendung von Energie erfordert, daß der Zusammenhang mit der Reaktion vergessen wird. Die Bemerkung: »Rhythmisierung gelungen, aber darüber fast zu reagieren vergessen«, muß manche extrem lange Reaktionszeit erklären. Die Schwierigkeiten, die die apperzeptive Betonung der Taktschläge selbst bereitet, lassen es zu einer Ausstrahlung des erregenden Momentes auf das Impulsleben gar nicht kommen, und vor allem erstreckt sich offenbar die Einheitsbildung auch nicht mit auf den Akt der Reaktion selbst, der erst bei einer gewissen Geschicklichkeit in der Rhythmisierung am passendsten in das rhythmische Erlebnis eingefügt wird. Darum können die Resultate dieser Versuche nicht mit denen der beiden anderen Vpn. verglichen werden.

Faßt man nun die Resultate von Vp. I und Vp. III dieser ganzen Gruppe II zusammen, so ergibt sich:

Die Reaktionszeiten in ihrer Dauer und ihrer Exaktheit sind nicht so sehr abhängig von der Länge der Vorperiode, von der Zahl der Vorsignale und von der speziellen rhythmischen Gliederung, als vielmehr davon, daß es der Vp. gelingt, die Vorsignale zu einer dem eignen Bewußtsein adäquaten Einheit mühelos zusammenzuschließen.

An ganzen Gruppen (Vp. III in Gruppe IIa, Vp. II durchgehends) und in einzelnen Fällen (Vp. I) ist deutlich zu erkennen, daß die Reaktionszeiten wachsen und die mittleren Variationen steigen, wenn es der Vp. nicht möglich ist, zunächst einmal die Hammerschläge zu einer wirklichen Einheit zusammenzufassen, an die sich der Reaktionsakt als Taktelement anschließen kann, oder wenn ein vorgeschriebener Rhythmus schlecht gelingt. Nur eine mühelos gelingende Rhythmisierung, die aus den Vorsignalen der Vorperiode eine geschlossene Einheit bildet, ergibt auch die Wirkungen, die wir als typisch rhythmische kennen; nur sie löst jenen lustbetonten Gefühlszustand aus, den man als »Aktivität«[1]) bezeichnen kann, und der sich dann auch in der Impulsentwicklung der Reaktionshandlung selbst fortsetzt. Eine absichtliche Rhythmisierung ergibt, wenn sie nur in einer der Vp. adäquaten Art erfolgt, wesentlich kürzere Reaktionszeiten, als eine unwillkürliche Zusammenfassung; die Einheitsbildung wird hierbei wahrscheinlich vollständiger vollzogen.

Die Gesamtzeitdauer der Vorperiode hat, in den Grenzen von 1—4 Sekunden, bei einer rhythmischen Gliederung keinen so großen Einfluß auf die Reaktionszeit, wie man nach den Resultaten Della Valles anzunehmen geneigt sein könnte. Die rhythmische Gliederung kompensiert die Verlängerung, indem sie der Apperzeption Stützpunkte darbietet, die die Zeitauffassung ganz wesentlich erleichtern und es der Vp. ermöglichen, den Zeitpunkt des Reizeintrittes mit großer Genauigkeit vorauszusehen.

Je ausgeprägter die Einheitsbildung ist, desto lebhafter wird diese Voraussicht, und desto eher wird die Vp. der Forderung des »so schnell als möglich zu reagieren« gerecht werden können, weil eine exakte Zeitauffassung die Impulsentwicklung im günstigsten Zeitpunkt ermöglicht. Allerdings birgt diese exakte Voraussicht die Gefahr in sich, daß der tatsächliche Zusammenhang zwischen Reiz und Reaktion verloren geht, und daß die korrekte Reaktion in Antizipation übergeht. Da die Selbstbeobachtung dieser Erscheinung ganz machtlos, ja ahnungslos gegenübersteht, wie die Versuchsergebnisse von Vp. III in Gruppe IIb deutlich zeigen, so kann hier die Innehaltung der Reaktionsaufgabe nur mit Hilfe von Prüfungsversuchen aufrecht erhalten werden. Diese lassen in der Vp. überhaupt erst das Bewußtsein entstehen, wie weit die Vorbereitung des Impulses zulässig ist, und wie weit die Vp. sich den Einflüssen des

1) L. Drożyński, Atmungs- und Pulssymptome rhythmischer Gefühle. Psychol. Stud. VII. S. 126ff.

Rhythmus überlassen darf. Natürlich muß ihre Durchführung so vollzogen werden, daß die Vp. die positive Einstellung, die den Reiz auch wirklich erwartet, nicht verliert, »denn nur die Sicherheit darüber, daß alle für eine bestimmte Zeitlage erwarteten Qualitäten auch wirklich realisiert werden, entfesselt eine energische Parallelentwicklung des Impulses«[1]).

Gelingt dies, dann wird durch diese Methode wirklich eine optimale Einstellung zu erreichen sein, wie auch die Resultate von Vp. I beweisen. Die rhythmische Vorbereitung begünstigt ihrerseits eine vorbereitende Impulsentwicklung und macht die Realisierung der Handlung sofort nach dem Reizeintritt ohne jeden Zeitverlust möglich; sie bleibt andererseits aber auch der Aufgabe, erst auf den Reiz hin zu reagieren, untergeordnet, wenn der Vp. durch die Prüfungsversuche objektive Kriterien zur Beurteilung der Korrektheit ihrer Einstellung gegeben werden.

Was die spezielle Rhythmisierung betrifft, so ist zweifellos der steigende Rhythmus, bei dem die Reaktion auf den betonten Hauptreiz hin erfolgt, besonders günstig. Unter den steigenden Formen ist wiederum der Anapäst, dessen impulsiver Charakter aus seiner Verwendung in Marsch- und Kriegslied hinreichend bekannt ist[2]), diejenige rhythmische Form, die die kürzesten Reaktionszeiten liefert. Bei allen diesen Beziehungen zwischen rhythmischer Form und Reaktionszeit ist jedoch zu beachten, daß sie nur gelten, wenn die Intervallänge etwa 1 Sekunde beträgt; nimmt man hieran Veränderungen vor, so werden auch alle diese Beziehungen durchaus verändert werden. Hierüber geben die Gruppen III und IV Aufschluß.

Vorher sollen jedoch noch die Resultate einer Gruppe von Nebenversuchen erwähnt werden, die mit Vp. I unternommen wurden. Es handelte sich darum, den Zeitpunkt, in welchem der letzte Schlag erwartet wurde, nach der Methode der Herstellung zu ermitteln. Denn von diesem Moment muß ja die antizipierende Vorbereitung des Impulses in der Vorperiode abhängen. Um von der Art der Bewegung unabhängig zu werden, wurde sowohl durch Loslassen als auch durch Niederdrücken eines Reaktionstasters der Zeitpunkt des letzten Hammerschlages von der Vp. registriert. Zu diesem Zweck wurden nur die Vorsignale gegeben; die Vp. hatte

1) Wirth, Experimentelle Analyse der Bewußtseinsphänomene. S. 401.
2) Wundt, Physiol. Psychol. III⁶. S. 149/50.

die Aufgabe, durch Loslassen oder Niederdrücken eines Tasters den Zeitpunkt anzugeben, in dem sie den letzten Schlag erwartete. Bei nur *einem* Vorsignal wurden Vorsignal und Hauptreiz einmal dargeboten, und nach einer Pause — wie bei Zeitsinnversuchen — nur ein Taktschlag gegeben, nach dem die Vp. ihre Bewegung in dem gleichen Zeitabstand ausführen sollte. Die Rhythmisierung der dargebotenen Vorsignale und des zu taktierenden Hauptreizes, sollte in den in Gruppe II verwendeten Formen erfolgen.

Es zeigte sich am ersten Versuchstag, daß beim *steigenden Rhythmus* der impulsiv betonte Moment bei freier Herstellung wesentlich *früher* gesetzt wurde. Die objektive Intervallänge von 964 σ wurde sowohl bei den Reaktionen durch Loslassen des Tasters, als auch bei denen durch Niederdrücken desselben bedeutend verkürzt. Die folgende Tabelle enthält die Resultate des ersten Versuchstages:

		Loslassen	Niederdrücken
1 Vorsignal	(–) –́	728,6 σ (55)	942,2 σ (48)
2 Vorsignale	(–́ –) –́	719 σ (32)	891 σ (28)
3 Vorsignale	(– –́ –) –́	661,5 σ (24)	884 σ (45)
4 Vorsignale	(–́ – –́ –) –́	709 σ (18)	859,5 σ (42,5)

Die Werte sind immer aus je vier Versuchen gewonnen, die mittleren Variationen sind in Klammern beigegeben.

Die Verfrühung bei den Reaktionen durch Loslassen ist bedeutend größer; diese Reaktionsart war der Vp. geläufiger als die durch Niederdrücken. Es kann aber auch sein, daß die Reaktion durch Loslassen den charakteristischen Betonungsfehler deshalb verstärkt, weil dieser Reaktionsart eine größere Anstrengung entspricht, die sich dann in einer verstärkten Betonung äußert. Diese Auffassung würde auch die Umkehrung der Zeitlängen bei *fallendem Rythmus* erklären. Hierbei ist, wie man aus der unten stehenden Tabelle ersieht, die Reaktionszeit durch Loslassen länger als die durch Niederdrücken. Also kommt dann einfach die Schwierigkeit unter sonst gleichen Bedingungen als Verlängerung zum Ausdruck, weil der Zeitpunkt der Reaktion ja nun nicht betont werden darf; das leichtere Niederdrücken kommt also früher ans Ziel.

		Loslassen	Niederdrücken
1 Vorsignal	(–́) –	959 σ (15,4)	911 σ (57)
2 Vorsignale	(– –́) –	931,5 σ (16,5)	951 σ (42)
3 Vorsignale	(–́ – –́) –	966,8 σ (24,4)	893,5 σ (55,5)
4 Vorsignale	(– –́ – –́) –	996,3 σ (34,4)	924 σ (19,2)

Die Werte sind aus je vier bis fünf Einzelversuchen gewonnen.

Hierbei findet nun ebenfalls im allgemeinen eine Unterschätzung der objektiven Intervallänge statt, jedoch ist sie geringer als beim

steigenden Rhythmus. Die Reaktion durch Loslassen gibt sogar die objektiven Taktwerte bei dieser fallenden Rhythmisierung ziemlich genau wieder.

In den späteren Versuchen änderte sich das Verhalten der Vp. insofern, als sie sich bemühte, die Zeitstrecken objektiv möglichst genau wiederzugeben. Die von den eigentlichen Reaktionsversuchen noch ausstrahlende impulsive Auffassung war verlorengegangen und hatte der Tendenz zu möglichst richtiger Zeitschätzung Platz gemacht. Die Unterschiede bei verschiedener Rhythmisierung vermindern sich bedeutend, immerhin bleibt eine Neigung bestehen, die Intervalllängen bei steigendem Rhythmus zu unterschätzen, bei fallenden zu überschätzen.

C. Gruppe III.

Versuchspersonen:	Vp. I, Vp. IV, Vp. V.
Länge aller Vorperioden:	1 Sekunde.
Zahl der Vorsignale:	1 bis 4.
Intervallängen:	250 σ, 333 σ, 500 σ, 1000 σ.

Wir legten in dieser Gruppe das bei Reaktionsversuchen so häufig verwendete Intervall von 1 Sekunde als Gesamtvorperiode zugrunde und untersuchten die Wirkung einer immer weiter fortschreitenden Gliederung dieser Zeit auf die Reaktion.

Das durch zwei Hammerschläge begrenzte, ungegliederte Intervall diente hier als Norm, an der der Einfluß der gesteigerten Untergliederung gemessen wurde. Durchführung der Versuche und Instruktion der Vpn. war gegen die früheren Versuche nicht geändert. In den Resultaten zeigt sich noch eine viel größere individuelle Differentierung als bei den früheren Gruppen, deshalb muß auch hier eine Besprechung des Verhaltens der einzelnen Vpn. vorangehen. Da außerdem die gesteigerte Rhythmisierung der an sich kurzen Intervalle ein konstantes Verhalten der Vpn. sehr erschwert, so sind die Werte, die in der nebenstehend angeführten Tabelle IV sich finden, nur als ganz allgemeine Charakterisierung zu betrachten; die qualitative Analyse muß in diesem Fall die wesentlichsten Aufschlüsse über den Einfluß der Rhythmisierung geben.

Versuchsperson I.

Die Resultate der ersten beiden Versuchstage weisen sehr hohe Mittelwerte auf (200 σ und mehr), da sich die Vp. nach einer längeren, durch die Erweiterung der Versuchsanordnung bedingten, Pause erst wieder an die Versuche gewöhnen mußte, und da zugleich die neue Vorbereitung, infolge der starken Untergliederung der Vorperiode,

Tabelle IV.

T_m = Gesamtmittel; V_m = Mittel der Tagesvariationen; V'_m = Gesamtvariation; V''_m = Abweichung der Tagesmittel; n = Gesamtzahl der Versuche.

Vp.	1 Vorsignal					2 Vorsignale					3 Vorsignale					4 Vorsignale				
	T_m	V_m	V'_m	V''_m	n	T_m	V_m	V'_m	V''_m	n	T_m	V_m	V'_m	V''_m	n	T_m	V_m	V'_m	V''_m	n
I	137	13	14,4	10,5	13	150	13,5	19,5	15	14	165	15,6	15	1,5	15	182,5	13	23,6	26	8*
IV	128	14,2	20,7	16	20	139	13,6	16	7	20	126	24,7	21,5	12	19	73,5	17	18,7	7	17
V	223	19,7	35	23	38	254	19	37	31	39	258	27,7	40	26	42	283	26,3	29	12	36

die Einhaltung der Instruktion, von der die Vp. stets ausging, nicht so leicht wie bisher gestattete. Zudem wurde vor allem bei drei und vier Vorsignalen, wo die Reaktionen die längsten Zeiten aufwiesen (bei drei Vorsignalen sogar 252 σ), »das rhythmische Bild nicht ganz klar«. Die versuchte rhythmische Gliederung faßt den ersten Schlag ziemlich isoliert als betonten Auftakt, dem dann die anderen Vorsignale unbetont folgen; erst der Hauptreiz selbst wird wieder betont, die Vp. gibt die Schemata an:

Bei 3 Vorsignalen: (–́ | – –) –́
» 4 » (–́ | – – –) –́

Die rhythmische Differentierung, die in Gruppe I gefunden worden war, tritt also bei so kurzen Intervallen (333 und 250 σ) nicht wieder auf.

Vom zweiten Versuchstag an gewinnt die Vp. ihre frühere Einstellung allmählich wieder; bei einem Vorsignal beträgt der Mittelwert an diesem Tage 170 σ wie bei der entsprechenden Reihe in Gruppe II b. Die fortschreitende Untergliederung wird jedoch nicht als angenehm empfunden, die Zeiten für zwei, drei und vier Vorsignale sind am zweiten Versuchstag bedeutend länger als bei einem Vorsignal.

1 Vorsignal 170,5 σ (12,5); 2 Vorsignale 186 σ (18); 3 Vorsignale 243 σ (14); 4 Vorsignale 215 σ (47),

und die mittleren Variationen steigen.

In der Selbstbeobachtung stellt sich ein Vorsignal (Intervall 1 Sekunde) ebenfalls als die günstigste Vorbereitung dar: »sehr günstig«; »wenn es gut geht, so freut man sich und kommt erst recht in gute Einstellung für den ganzen Rhythmus hinein«.

Auch die Werte in der Tabelle IV, die nur die Resultate des dritten und fünften Versuchstages zu Mittelwerten vereinigen, zeigen wiederum ein Ansteigen der Werte mit der Zunahme der Untergliederung. In dieser Verlängerung bei der Zunahme der Vorsignale zeigt sich die charakteristische Wirkung der starken rhythmischen Untergliederung auf die korrekte Einhaltung der

vollständigen Reaktion. Die Absicht, den Reaktionsimpuls als selbständiges Taktglied an die Vorperiode anzuschließen, macht offenbar bei der Zunahme der Vorsignale gewisse Schwierigkeiten. Die Einübung bringt allerdings hier am dritten und fünften Tage doch wesentlich kürzere Zeiten bei korrekter Einhaltung der Einstellung und Beachtung aller Prüfungsversuche mit sich, als bisher überhaupt erreicht wurden. Es muß also doch ein in dieser Gliederung vorhandener Vorteil herausgefunden worden sein, der auch für die vollständige Reaktion nutzbar gemacht werden kann, der aber mit der Zahl der Unterglieder an Wirkung verliert.

Nun wurde am vierten Versuchstage eine Zwischenreihe mit besonderer Instruktion eingefügt, deren Ergebnis auf diese relative Erscheinung ein helles Licht wirft. Es hatte sich nämlich bei Vp. IV (vgl. unten) in derselben Gruppe gezeigt, daß diese Vp. ganz auffallend kurze Reaktionszeiten lieferte, die offenbar schon auf einem Übergang zur antizipierenden Einstellung beruhten, und daß vor allem hier die Mittelwerte der Reaktionszeiten mit Zunahme der Zahl der Vorsignale abnahmen. Dabei hatte Vp. IV die Prüfungsversuche meist nicht verfehlt. Wie schon oben ausgeführt wurde, ist allerdings bereits die Verfehlung eines oder weniger Prüfungsversuche ein Beweis dafür, daß bei der Reihe im allgemeinen keine korrekte Einstellung vorlag, zumal ganz auffallend große Schwankungen vorkamen. Trotzdem lag der Gedanke nahe, daß vielleicht der Rhythmus besonders kurze, wahre Reaktionszeiten zulasse, wenn man sich ihm nur möglichst frei überlasse, und daß es auch Vp. I bei einer etwas stärkeren Beteiligung der Antizipation gelingen werde, die Prüfungsversuche zu respektieren. Das veränderte rhythmische Bild beim Wegfall des letzten Schlages konnte ja Hemmungsmöglichkeiten in sich enthalten, die bei einer viel weitgehenderen Antizipation trotzdem das Fehlen des Hauptreizes, als einer integrierenden Voraussetzung der Reaktion, respektieren lassen konnten. So versuchte also Vp. I in dieser Tagesreihe ausdrücklich, sich absichtlich der antizipierenden Anregung des Rhythmus möglichst hinzugeben. Das Ergebnis war zunächst einmal in der Tat eine Abnahme der Reaktionszeiten mit der Zunahme der Vorsignale, genau wie bei Vp. IV (siehe Tabelle IV). Dagegen konnten jetzt die Prüfungsversuche nicht mehr sämtlich eingehalten werden, wie es sich auch bei Vp. IV gezeigt hatte. Es gelangen aber doch trotzdem sechs von sieben Kontrollen, während eine verfehlt wurde. Dies zeigt wiederum, wie wenig man auf die teilweise Einhaltung der Prüfungsversuche, selbst bei einem hohen Prozent-

satz, zu geben hat, während umgekehrt auch nur bei Verfehlung eines einzigen die Einstellung als inkorrekt erwiesen ist, wie sie es ja hier auch absichtlich war. Aus den zahlenmäßigen Ergebnissen kann man erschließen, daß die zunehmende Untergliederung zu einer zunehmenden Steigerung des Antizipationstriebes führt; daher erfordert die korrekte Reaktion eine wachsende Steigerung der Hemmungskomponente, um dieser Verleitung zu vorzeitigen Reaktionen entgegenzuarbeiten. Diese Schwierigkeit, die korrekte Reaktion trotz der rhythmischen Einflüsse festzuhalten, wird den Vpn. am deutlichsten bei den Prüfungsversuchen zum Bewußtsein kommen, deren Innehaltung durch die Tendenz zur Antizipation erschwert wird. So hatte auch Vp. I schon am ersten Tage gerade bei vier Vorsignalen bei einem Prüfungsversuch Unruhe bemerkt, wie es für die Erreichung der Grenze der zulässigen Antizipationskomponente charakteristisch ist. Auch gelang es der Vp. nicht immer, die positive Einstellung festzuhalten. »Vielleicht zögernd, zufällig an Prüfungsversuch gedacht« wird zu einigen besonders langen Reaktionszeiten bemerkt. Dadurch wurde natürlich die Vorsicht bei solchen fortreißenden Rhythmen gesteigert, sie kommt in der Zunahme der Reaktionszeiten zum Ausdruck.

Nachdem am fünften Versuchstag die Vp. zu ihrer ursprünglichen Einstellung zurückgekehrt war, wurden alle Kontrollen eingehalten, und die Zunahme der Reaktionszeiten mit der Zahl der Vorsignale trat wieder in Erscheinung. Wie sich aus den in Tabelle IV mitgeteilten Werten ergibt, ist die Gesetzmäßigkeit der Zunahme der Reaktionszeit mit der Zunahme der Hemmung, die zur Überwindung des steigenden Antizipationstriebes notwendig ist, ganz überraschend[1]). Sie zeigt eine fast ganz genaue Proportionalität zur Zahl der Unterglieder, und zwar nimmt die Reaktionszeit immer um etwa 15 σ zu, mit der Zunahme der Unterglieder etwas rascher ansteigend (13 σ, 15 σ, 17,5 σ). Auch die zweite Differenzenreihe dieser Zunahme ist also fast konstant.

Umgekehrt zeigt nun die freie, triebartig dem Rhythmus sich hingebende Reaktion, am vierten Versuchstag, die charakteristische Abnahme der Werte:

1 Vorsignal: $T = 165\ \sigma$; $v = 9$. 3 Vorsignale: $T = 150\ \sigma$; $v = 10$.
2 Vorsignale: $T = 155\ \sigma$; $v = 26$. 4 Vorsignale: $T = 144\ \sigma$; $v = 18$.

Es handelt sich hierbei natürlich nicht — wie ja schon aus den Reaktionszeiten ersichtlich ist — um wirklich antizipierende Reaktionen, sondern nur um eine freiere Überlassung an die mitreißende

1) Wundt, Physiol. Psychol. III[6]. S. 428f.

Wirkung der rhythmischen Untergliederung. Die Abnahme beträgt im Mittel 7 σ (10 σ, 5 σ, 6 σ); jedoch haben die Zahlen, da sie aus nur einem Versuchstag gewonnen wurden, an sich keine so hohe Bedeutung, es ist vielmehr hier nur die Tendenz zur Abnahme charakteristisch.

Versuchsperson IV.

Die Resultate, die die Versuche mit Vp. IV ergaben, stimmen nun im wesentlichen überein mit denen des vierten Versuchstages von Vp. I. Nur zeigen sich hier noch viel größere Schwankungen, da ja die Vp. eigentlich die Absicht hatte, korrekt zu reagieren, und also gelegentlich in einzelnen Versuchen der korrekten Einstellung von Vp. I näherkommt. — Bei den Reihen mit drei und vier Vorsignalen ist eine Mittelbildung nahezu ausgeschlossen. Die Versuche zerfallen deutlich in drei ganz getrennte Gruppen. Zunächst ist eine starke Tendenz zu triebartiger Mitbewegung vorhanden, die durch die genaue Voraussicht des Hauptreizes und die erregende Wirkung des Rhythmus auf den motorischen Apparat hervorgerufen wird. Diese gerät aber doch fortwährend mit der durch die Prüfungsversuche kontrollierten Forderung der vollständigen Reaktion, d. h. der Motivation der Reaktion durch den Reiz in Konflikt. Siegt im Kampf der Motive die rhythmische Wirkung, so reagiert die Vp. vorzeitig, die Reaktionszeiten liegen dann zwischen — 30 σ und etwa 100 σ. Siegt der Gedanke an den Prüfungsversuch, so finden sich ganz enorm lange Reaktionszeiten, die zwischen 200 und 300 σ liegen, also denen von Vp. I am ersten Versuchstag ähnlich sind, wo sich auch die günstige Koordination des antizipierenden und des reagierenden Momentes noch nicht vollzogen hatte. In seltenen Fällen — an den späteren Versuchstagen etwas häufiger — kommt ein korrektes Verhalten zustande, das beiden Seiten der Instruktion gerecht wird; die hierher gehörenden Reaktionszeiten liegen zwischen 100 und 200 σ. Je mehr Vorsignale dem Hauptreiz vorangehen, desto schärfer treten diese Gegensätze hervor, die Vp. ist schließlich ganz außerstande, die Koordination der beiden heterogenen Elemente unter die Reaktionsaufgabe zu vollziehen, und die korrekten Reaktionen verschwinden unter Umständen ganz. Die charakteristische Abnahme der Reaktionszeit mit der Zunahme der Vorsignale, die sich schon oben in Tabelle IV zeigt, bleibt bis zum letzten Versuchstag vorhanden; es gelingt also hier durch Übung und Gewöhnung nicht, den Ausgleich der beiden Tendenzen herzustellen.

Eigenartig, und für die ganze Haltung bezeichnend, ist die Stellung der Vp. zu den Prüfungsversuchen. Sie werden als Versuch einer »Täuschung« betrachtet; »fürchtete getäuscht zu werden«, bemerkt

die Vp. bei sehr langen Reaktionszeiten, die dann auftraten, wenn der Gedanke an den Prüfungsversuch jede Anbahnung des Impulses vor dem Reizeintritt verhindert hatte.

Versuchsperson V.

Vp. V zeigt auch hier, wie schon in Gruppe I ein gänzlich abweichendes Verhalten, das seinen Grund in der eigentümlichen Tendenz hat, die Reaktion den Taktelementen der Vorperiode zu koordinieren. Auch hier steht das leise Tastergeräusch, das »als Gehörskontrolle für die Richtigkeit der Reaktion dient«, im Zentrum des Interesses; nicht also die Bewegung wird dem Rhythmus der Vorperiode angegliedert, vielmehr wird diese so eingerichtet, daß ein sie begleitender sensorischer Eindruck des mit den Vorsignalen gleichen Sinnesgebietes den Takt der Vorsignale und des Hauptreizes fortsetzt (siehe oben). Die Vp. weiß, daß ihre Reaktionen nicht vorschriftsmäßig sind; gegen Schluß der Versuche gelingt es ihr in der Reihe mit einem Vorsignal auch, der Forderung des »so schnell als möglich« gerecht zu werden und eine Reaktionszeit von 161 σ zu erreichen. Sobald sich jedoch die Zahl der Vorsignale steigert, kann die Vp. die Forderung nicht mehr realisieren: »Früheres Aufheben des Tasters erscheint unmöglich.« Die Reaktionszeiten weisen daher mit wachsender Zahl der Vorsignale eine Verlängerung auf; sie werden auch in der Selbstbeobachtung als »zu spät« empfunden. Korrekte Reaktionen sind höchst vereinzelt, auch werden sie, wie am fünften Versuchstag in der Reihe mit vier Vorsignalen die ganz normalen Zeiten von 122 σ und 128 σ als »vorzeitig« bezeichnet. Wahrscheinlich fehlt dann die deutlich erlebte Trennung der Reizauffassung von der Reaktion. Die Selbstbeobachtung ist dann oft fehlerhaft und unzuverlässig, wenn sie die Länge der Reaktionszeiten beurteilen will, das rhythmische Erleben kommt dagegen sehr gut zum Ausdruck.

Eine Erklärung des eigenartigen Verhaltens von Vp. V kann in folgendem gesehen werden: Die Vp. hatte vor längerer Zeit Versuche über Zeitschätzungen mitgemacht, bei denen objektiv durch Hammerschläge gegebene Zeitstrecken durch Niederdrücken eines Reaktionstasters wiedergegeben wurden; die Auslösung der zweiten Strecke erfolgte in rhythmischen Abständen von der ersten durch die Vp. Es erscheint nun nicht unwahrscheinlich, daß bei Vp. V die »Vorgeschichte« in dem abweichenden Verhalten zum Ausdruck kommt. Die geforderte wirkliche Reaktion, die sich »so schnell als möglich« an den Reiz anschließen soll, verwandelt sich immer wieder in eine Eingliederung des Tastergeräusches in den durch die Vorperiode dargebotenen Rhythmus, mit dem Bestreben, den Zeitverhältnissen, die objektiv

gegeben wurden, möglichst genau Rechnung zu tragen. Je zahlreicher die Vorsignale sind, desto genauer wird die Zeitauffassung, und desto stärker wird diese Tendenz zur rhythmischen Koordination. Die erregende Wirkung der kurzen Intervalle kommt hierbei gar nicht zum Ausdruck, weil die Impulsentwicklung von vornherein in die Zeit nach dem Hauptreiz verlegt wird. Man darf daher die so gewonnenen Resultate höchstens als eine Art von Assimilationswirkung des Intervalles auf die Reaktionszeit ansehen, weil die Vp. von vornherein eine unrichtige Auffassung des Reaktionsvorganges ihrem Verhalten zugrunde legte; deshalb werden sie auch nicht bei der Betrachtung der Gesamtergebnisse herangezogen werden.

Die Wirkungen, die eine fortschreitende Untergliederung eines an sich adäquaten Intervalles auf den Verlauf der Reaktion ausübt, lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

Zunächst wird die Auffassung des Zeitpunktes, in dem der Reiz eintritt, mit der Zunahme der Vorsignale bedeutend erleichtert; bei vier Vorsignalen in 1 Sekunde nähert sich die Vorbereitung der Reaktion derjenigen bei Sterndurchgängen, wo eine allmähliche Annäherung des Reizes an den kritischen Punkt stattfindet. Diese Erleichterung der Voraussicht des kritischen Zeitpunktes muß zunächst zwar die Vorbereitung des Impulses bis zu einem mit der Instruktion noch eben vereinbarem Optimum begünstigen; andererseits aber erzeugt die wachsende rhythmische Gliederung ein Anwachsen der Erregungskomponente, die leicht einen Umschlag der korrekten Reaktion in eine verkürzte, bei gesteigerter Wirkung sogar eine Tendenz zu triebartiger Mitbewegung nach sich ziehen kann. Der Vp. gelingt daher die korrekte Innehaltung der Reaktionsaufgabe, wie bei jeder anderen Erschwerung, nur mit entsprechender Verlängerung der Reaktionszeit, wie sie bei Vp. I in den Hauptreihen ganz genau proportional der Zunahme der Zahl der Vorsignale auftritt. Umgekehrt wird natürlich eine absichtliche oder unabsichtliche Hingabe an die zur Antizipation verleitende Wirkung des Rhythmus mit wachsender Zahl der Vorsignale eine Verkürzung der Reaktionszeiten nach sich ziehen, die dann natürlich auf Kosten der Korrektheit und Stetigkeit der Einstellung erfolgt, weil sie die nur bei begrenzter Ausnutzung der antizipierenden Tendenzen mögliche Koordination der entgegengesetzten Motive unter die Reaktionsaufgabe unmöglich macht. Dies ist nun in den vorliegenden Versuchen bei Vp. IV tatsächlich auch fast rein unwillkürlich eingetreten, wie die zahlreichen vorzeitigen Reaktionen, die Nichtbeachtung der

Prüfungsversuche und die großen Schwankungen des Gesamtverhaltens beweisen. Man muß daher erwarten, daß, wenn das Verhalten der Vpn. durch gar keine spezielle Instruktion gebunden ist, und wenn Prüfungsversuche, von denen Hemmungsmotive ausstrahlen, völlig fehlen, bei so kurzen, stark gegliederten Vorperioden nach kurzer Zeit nur noch »antizipierende« Reaktionen erfolgen, bei denen Reiz und Reaktion nach Möglichkeit gleichzeitig eintreten. Wie man denn ja auch tatsächlich zur Untersuchung der antizipierenden Willenshandlungen rhythmische Reize mit kurzen Intervallen verwendet[1]).

Da aber in unserem Fall die Instruktion eine Motivation der Reaktion durch den Reiz forderte und diese Forderung durch systematische Prüfungsversuche objektivierte, so müssen diese einander entgegengesetzten Motive in ein ganz bestimmtes Verhältnis der Subordination treten, wenn sie nicht in dauerndem Konflikt bleiben sollen. Beide Motive sind nun aber in unserem Fall auch bei der korrekten Reaktion, besonders bei drei und vier Vorsignalen, wesentlich stärker als bei gewöhnlichen Reaktionsversuchen. Der Rhythmus steigert die Erregungskomponente und damit die Tendenz zu vorzeitigen Reaktionen; die Schwierigkeit der Innehaltung oder Verfehlung der Prüfungsversuche läßt die von ihnen ausstrahlenden Hemmungsmotive zu einer ungewöhnlichen Stärke anwachsen. Isoliert treten beide Wirkungen am deutlichsten beim Kampf der Motive vor der richtigen Subordination zutage. Daher geben die stark gegliederten Reihen bei Vp. IV ein recht anschauliches Bild dieses Kampfes, weil es eben dieser Vp. nicht gelingt, die Subordination dauernd zu vollziehen. Wir geben eine Reihe mit vier Vorsignalen von Vp. IV wieder:

	Reaktionszeit	Bemerkungen der Vp.
1. Versuch	87 σ	Antizipiert
2. »	90 σ	Antizipiert; deutlich 1 betont
3. »	Prüfungsvers.	Nicht getäuscht, vielleicht geahnt!
4. »	Prüfungsvers.	Nicht getäuscht, andere Melodie
5. »	$\pm x$	Genau; 5 mehr betont als sonst } *
6. »	$\pm x$	Antizip.; 1 betont, 5 nebenbetont } *
7. »	$\pm x$	Antizipiert; 1 stärker betont } *
8. »	49 σ	Antizipiert
9. »	118 σ	Innerlich mitzählend
10. »	51 σ	Genau; 1 und 5 betont
11. »	Prüfungsvers.	Nicht getäuscht!
12. »	317 σ	Täuschung erwartet

* $\pm x$: Zeiten zwischen $\pm$ 30 σ, welche das Chronoskop nicht mehr anzeigt.

1) A. Hammer, a. a. O. S. 326.

Der Sieg der rhythmischen Wirkung tritt hier vorübergehend dann ein, wenn ein Prüfungsversuch nach der allgemeinen Erfahrung nicht zu erwarten ist; das ist am Anfang der Reihe, am häufigsten aber nach mehreren Prüfungsversuchen (da meist nicht mehr als zwei in einer Reihe stattfanden), deren Innehaltung mühelos gelang (Versuch 5—7). Korrekte Reaktionen treten in der Mitte oder nach dem Ende zu auf (Versuch 9); es hat durch die Gewöhnung an den Rhythmus ein gewisser Ausgleich stattgefunden. Die Befürchtung eines Prüfungsversuches, die sich darin äußert, daß die Impulsentwicklung gänzlich vernachlässigt wird[1]), hängt häufig zusammen mit der Schwierigkeit, die die Innehaltung des Prüfungsversuches bereitete. Ist es der Vp. nur mit sehr großer Mühe gelungen, den Taster nicht loszulassen, so wird sie im nächsten Versuch den Gedanken an die Möglichkeit eines erneuten Prüfungsversuches nicht los (Versuch 12); auch wenn längere Zeit hindurch keine Kontrollierung des Verhaltens stattgefunden hat, taucht dieser Gedanke immer wieder auf und verdrängt zeitweilig die gefühlsstarken Tendenzen zur vorzeitigen Reaktion. Längere Einübung und häufige Verwendung von Prüfungsversuchen kann die Vpn. jedoch zu einem korrekten Verhalten erziehen, das mit der Ausnutzung der motorischen Anregung, die durch den Rhythmus gegeben wird, doch die streng durchgeführte Motivation der Reaktion durch den Reiz verbindet; die Resultate der Vp. I am zweiten und fünften Versuchstage beweisen das. Immerhin muß man aber erwarten, daß die stärkere Untergliederung mit der Steigerung der Erregungskomponente auch ein Anwachsen der Hemmungen nach sich ziehen wird, und daß also die Reaktionszeiten bei der Zunahme der Vorsignale wachsen.

D. Gruppe IV.

Versuchspersonen:	Vp. I, Vp. IV, Vp. V.
Intervallänge:	250 σ.
Zahl der Vorsignale:	1 bis 4.
Länge der Vorperioden:	250 σ, 500 σ, 750 σ, 1000 σ.

In dieser Gruppe, die das Intervall von 250 σ zugrunde legte, kamen nun auch Vorperioden in Frage, die unter einer Sekunde liegen. Es läßt sich zunächst ganz allgemein sagen, daß die Resultate einerseits die Ergebnisse der Gruppen I/II bestätigen, mit denen sie ja auch im Aufbau der Vorperioden aus konstanten Intervallen übereinstimmten, andererseits aber auch wieder die Resultate von

1) Wundt, Physiol. Psychol. III⁶. S. 431ff.

Gruppe III bestätigten, mit denen sie die kurzen, stark rhythmisierten Vorperioden gemeinsam haben.

Die allgemeine Differentierung der Resultate ist sehr groß, die Tabelle V gibt gar kein annäherndes Bild derselben; daher muß wieder die qualitative Analyse der Ergebnisse bei den einzelnen Vpn. in den Mittelpunkt der Diskussion gestellt werden. Für Vp. IV konnten überhaupt keine Mittelwerte berechnet werden, weil die Zahl der Versuche zu klein war und die Reaktionszeiten zu wenig homogen waren.

Tabelle V.

T_m = Gesamtmittel; V_m = Mittel der Tagesvariationen; V'_m = Gesamtvariation; V''_m = Abweichung der Tagesmittel; n = Gesamtzahl der Versuche.

Vp.	1 Vorsignal					2 Vorsignale					3 Vorsignale					4 Vorsignale				
	T_m	V_m	V'_m	V''_m	n	T_m	V_m	V'_m	V''_m	n	T_m	V_m	V'_m	V''_m	n	T_m	V_m	V'_m	V''_m	n
I	214	19	33	31	18	(165)	18	23	16	19	156	20	23,6	12	18	160	21	21	3	20
V	220	36	38	14	15	251	26	37	26	15	241	27	30	24	13	262	26,5	27	7	15

Versuchsperson I.

Die Vorperiode von 250 σ verlängert die Reaktionszeit im Vergleich mit der ebenfalls durch zwei Hammerschläge begrenzten Vorperiode von 1 Sekunde in Gruppe III ganz bedeutend, nämlich um 77 σ; auch steigt die mittlere Variation. Eine so kurze Vorzeit läßt eben keine ausreichende Vorbereitung und Einstellung der Vp. zu. Die aus zwei Intervallen aufgebaute Vorperiode von 500 σ gibt schon um etwa 50 σ kürzere Zeiten. Indessen wurde hierbei einmal ein Prüfungsversuch verfehlt, und auch noch am letzten Tage war die Vp. bei einem Kontrollversuch unruhig; so gab sie auch schon in der ersten Sitzung bei einem normalen Versuch an, daß sie antizipierend reagiert habe. Daher kann diese mittlere Reaktionszeit von 165 σ nicht als korrekt angesprochen werden, und der Abfall gegen die Reaktionszeit von 214 σ bei nur einem Vorsignal, die sicherlich korrekt war, ist zu schroff. Dies Verhalten erklärt sich aus der Ungewohntheit solcher kurzen Vorperioden. Es zeigen sich hierbei gewissermaßen die schon oben erwähnten beiden Extreme der gewaltsamen Lösung des Konfliktes zwischen rhythmischem Einfluß und Hemmungsmotiv, der vor der Erreichung der optimalen Einstellung herrscht, und der sich auch schon in den Resultaten von Vp. IV in Gruppe III so deutlich widerspiegelte. Die ganz kurze Vorperiode bringt eine zu große Vorsicht mit sich, und man erhält Zeiten wie zu Beginn der Gruppe I; die Vorperiode von 500 σ da-

gegen, die bereits als Vorbereitung zur Geltung kommt, begünstigt die zu starke rhythmische Antizipation, da sie wahrscheinlich wie ein sehr rascher Anapäst (– –) ⏑́ wirkt, ist aber zu kurz, um die Hemmungsmotive ganz wirksam werden zu lassen.

Die für drei und vier Vorsignale gewonnenen Resultate weisen dagegen auf ein sehr regelmäßiges Verhalten der Vp. hin. Die Gesamtzeiten der Vorperioden, 750 und 1000 σ, sind der Vp. aus Gruppe III ja schon einigermaßen geläufig, und die dort gewonnene optimale Einstellung bleibt vollkommen erhalten, die Reaktionszeit der Reihe mit vier Vorsignalen, die beiden Gruppen gemeinsam ist, verbessert sich sogar noch ein wenig. Das Optimum liegt wie in Gruppe I bei drei Vorsignalen und einer Vorperiode von 750 σ, auch hier ist gegen Gruppe III eine kleine Verbesserung zu verzeichnen, dagegen bleiben alle Werte in Gruppe IV größer als der optimale Wert bei einem Vorsignal in Gruppe III.

Die Vp. war also bei den Vorzeiten von 750 bzw. 1000 σ mit drei bzw. vier Vorsignalen sehr wohl imstande, den Konflikt zwischen den erregenden Wirkungen der Rhythmisierung und den hemmenden Motiven der Instruktion zur vollständigen Reaktion auszugleichen; es bleibt jedoch wie schon in Gruppe III bei der Vermehrung der Vorsignale von drei auf vier eine, wenn auch geringe Steigerung der Reaktionszeit bestehen.

Versuchsperson IV.

Die Versuche der Gruppe IV wurden bei Vp. IV in anderer Reihenfolge durchgenommen, um den Einfluß des »Rhythmus der Reihe« zu beseitigen. Die Zahl der Vorsignale wechselte mit jedem Einzelversuch. Vor jedem Versuch wurde also der Vp. die Zahl der Vorsignale mit dem Hauptreiz durch den Schallhammer einmal vortaktiert, nach einer Pause kamen dann erst die Hammerschläge, die die Reaktion vorbereiten sollten. Das extrem impulsive Verhalten, das die Vp. in Gruppe III zeigte, hat sich etwas verbessert; die vorzeitigen Reaktionen treten an Zahl zurück, jedoch ist die »Angst« vor den Prüfungsversuchen noch nicht geschwunden. Auch hier zerfallen die Reaktionszeiten wieder in die oben schon erwähnten drei Gruppen, in antizipierende, vollständige und extrem abwartende. Mit der Zahl der Vorsignale nimmt die Tendenz zu »antizipieren« zu, die Reaktionszeiten nehmen mit zunehmender Zahl der Hammerschläge und mit zunehmender Vorperiode ab, weil auch hier die Vp. nur gelegentlich durch den Einfluß der Prüfungsversuche imstande ist, die korrekte Reaktion zu realisieren; im allgemeinen überläßt sie sich den erregenden Wirkungen der rhythmischen Vorbereitung.

Versuchsperson V.

Vei Vp. V wurde dasselbe Verfahren angewendet wie bei Vp. IV. Die Resultate ergeben auch hier wieder die schon früher gefundene Erscheinung, daß die Vp. nicht eigentlich reagiert, sondern im ähnlichen Tempo die Intervalle der Vorperiode forttaktiert. Je öfter hier nun das Intervall von 250 σ geboten wird, desto genauer wird die »Reaktion«, d. h. sie liegt dann nahe an 250 σ und weist bei vier Vorsignalen die kleinste Schwankung auf. Allmählich tritt allerdings eine Zersplitterung ein, die erregende Wirkung des Rhythmus wird in den späteren Reihen mit vier Vorsignalen doch auch an einigen Stellen bemerkbar, und führt am zweiten Versuchstag sogar zu Verfehlungen der Prüfungsversuche. Der Versuch, diese inkorrekte Haltung zu überwinden, führt die Vp. jedoch wieder zu ihrem nachtaktierenden Verfahren zurück, das höchstens noch eine assimilative Einwirkung der rhythmischen Vorbereitung wiedergibt.

Faßt man die Ergebnisse der Reihen mit kurzen Vorperioden, Gruppe III und IV, gemeinsam zusammen, so läßt sich feststellen, daß hier die Verwendung einer rhythmischen Gliederung im Verein mit einer Instruktion, die eine korrekte Reaktion unbedingt fordert, und diese Forderung durch systematische Prüfungsversuche unterstützt, eine sehr interessante Konstellation ergibt. Die sonst bei einfachen Reaktionen gegebene Bewußtseinslage wird insofern modifiziert, als hier zwei Motive, die die einfache Willkürhandlung nach zwei entgegengesetzten Richtungen zu verändern streben, mit großer Stärke auftreten. Die rhythmische Vorbereitung ist bestrebt, die Trennung der Reizauffassung und der reagierenden Bewegung in zwei gesonderte psychische Akte gänzlich aufzuheben. Je zahlreicher die Vorsignale in einer kurzen Vorperiode werden, desto sicherer wird die Voraussicht des Zeitpunktes, in dem der Reiz eintritt, desto stärker wächst die Erregungskomponente an, und schließlich würden, falls nicht die Instruktion zur vollständigen Reaktion ein Gegenmotiv enthielte, Reiz und Reaktion zeitlich in einen Punkt zusammenfallen. Dieses Gegenmotiv wird nun seinerseits durch den Ausfall der Prüfungsversuche wachgehalten. Diese bilden daher zusammen mit der Forderung der Instruktion den Ursprung von Hemmungsmotiven, die jede vorzeitige Bereitsetzung des Impulses zu unterbinden streben. Sie werden um so stärker, je mehr durch den Rhythmus der Motivationszusammenhang zwischen Reiz und Reaktion gelockert wird. Ihr Überhandnehmen bedeutet aber, daß sich die Reaktion nun nicht mehr, wie bei den einfacheren

Bedingungen, der Triebhandlung annähern kann, sondern daß sich, ähnlich wie bei der Wahlreaktion, der Wahrnehmung des Reizes ein Akt der Erkennung und Entschließung zum Handeln deutlich angliedert[1]). Diesen aus so verschiedenen Bewußtseinskonstellationen stammenden Reaktionen entsprechen nun Reaktionszeiten, die ihren Ursprung deutlich verraten.

Die unter dem mitreißenden Einfluß des Rhythmus entstandenen Reaktionen liegen meist zwischen $\pm 30\ \sigma$; sie können auch wohl noch bis zu etwa 100 σ hinaufreichen, eine ganz scharfe Grenze läßt sich hier kaum ziehen. Ihnen entgegengesetzt sind Zeiten von 200 bis 300 σ, die dann auftreten, wenn der eigentliche Entschluß zum Handeln erst nach dem Reizeintritt erfolgt ist. In der Mitte zwischen 100 und 200 σ liegen die Werte, die man im allgemeinen als »einfache Reaktionszeiten« betrachtet; sie entspringen einer Bewußtseinslage, in der sich das rhythmische Element der Erwartung des tatsächlichen Hauptreizes unterordnet. Hier wird schon vor dem Zeitpunkt des Reizeintrittes eine Bereitsetzung der Impulse durch die reproduktive Apperzeption erfolgen, diese wird aber doch nur so weit getrieben werden, daß die wirkliche Wahrnehmung des Reizes notwendig bleibt, um die Auslösung der Bewegung herbeizuführen. Diese Einstellung darf allein als der Instruktion entsprechend betrachtet werden, und nur an Reaktionen, die aus ihr hervorgehen, läßt sich wirklich der Einfluß »der rhythmischen Vorbereitung auf die Reaktion« erkennen. Je schwieriger sich nun die Reaktionsaufgabe nach irgendeiner Seite hin (der Motivauffassung, der Bewegung oder ihrer beiderseitigen Zuordnung) gestaltet, oder je mehr die Vorbereitung eine Abweichung von der korrekten Reaktion in irgendeiner Richtung anregt, um so mehr Geschicklichkeit und Übung wird erforderlich sein, um das mögliche Zeitminimum der Reaktion in völlig stetiger Impulsentwicklung zu erlangen. Das scheint bei Vp. I bei einmaligem Vorsignal im Abstand von etwa 1 Sekunde vom Hauptreiz mit 137 σ Reaktionszeit erreicht worden zu sein. Tritt bei Beibehaltung dieser an sich adäquaten Gesamtzeit der Vorperiode nun noch eine rhythmische Untergliederung ein, so bedarf es bei weiterer Einübung eines stärkeren Hemmungsmotives, um die korrekte Einstellung festzuhalten, wodurch die Reaktionszeiten dann wieder zunehmen.

---

1) Wundt, Physiol. Psychol. III⁶. S. 431/32.

V. Zusammenfassung und Schluß.

1) Die Beziehungen, die sich zwischen sensoriellen rhythmischen Eindrücken und dem Verlauf von Willenshandlungen, deren Vorbereitung sie darstellen, feststellen lassen, werden immer individuellen Schwankungen unterworfen sein. In unserem Fall mußten sich diese persönlichen Differenzen deshalb noch deutlicher zeigen, weil ja hier die Willenshandlung nicht durch eine objektiv rhythmisierte Vorperiode eingeleitet wurde, sondern die eigentliche Rhythmisierung erst durch subjektive Betonung der gleichstarken, äquidistanten Hammerschläge herbeigeführt werden sollte. Dabei muß natürlich die Fähigkeit der Vp., diese Betonung und Einheitsbildung zu vollziehen, den ganzen Verlauf des Versuches prinzipiell beeinflussen, und diese Fähigkeit ist sehr verschieden stark entwickelt. Die Ausnahmestellung, die besonders Vp. II in allen Versuchen einnimmt, läßt sich auf die äußerst geringe Neigung dieser Vp., die gegebenen Eindrücke rhythmisch zu gliedern, mit Sicherheit zurückführen. Auch bei den anderen Vpn. zeigen sich alle Grade der Leichtigkeit und Intensität, mit der die Rhythmisierung vollzogen wird, es lassen sich aber aus den Ergebnissen doch allgemeingültige Zusammenhänge aufweisen, die für die Verbindung rhythmischer Eindrücke mit Willenshandlungen charakteristisch sind. Ganz allgemein läßt sich sagen, daß die Reaktion in ihrem Verlauf und ihrer zeitlichen Dauer durchaus davon abhängt, ob es der Vp. gelingt, die *Eindrücke, welche die Reaktion vorbereiten, unter sich und mit der Willenshandlung zu einer Einheit mühelos zusammenzufassen.* Diese Möglichkeit einer Einheitsbildung, die als grundlegender Faktor in alle diese Versuche eingeht, erweist sich nun, wenn die Anzahl der Vorsignale nicht über vier hinausgeht, als sehr abhängig von der *Länge der Intervalle*, in denen sich die vorbereitenden Taktschläge folgen. Der *Einfluß der Gesamtzeitdauer* der Vorperiode ist, wenn sie zwischen 750 σ und 4 Sekunden liegt, nicht so ausschlaggebend; er kann durch eine günstige Rhythmisierung in gewissen Grenzen (zwischen 1 und 4 Sekunden) nahezu *aufgehoben* werden. Sehr kurze Gesamtvorperioden — zwischen 250 und 500 σ — machen allerdings die Gesamteinstellung der Vp. sehr schwankend und unsicher, weil der Ausgleich der in die Reaktion eingehenden Motive in so kurzer Zeit nicht sicher zu beherrschen ist. Bei *großen Intervallen*, wie sie in dieser Untersuchung zunächst verwendet wurden (964 σ), stellt sich spontan zwar auch eine gewisse rhythmische Gliederung ein, jedoch entbehrt

diese der Lebhaftigkeit und Intensität der Ausstrahlung auf den ganzen Reaktionsakt. Diese tritt erst auf, wenn eine willkürliche subjektive Rhythmisierung der Vorperiode durch die Instruktion vorgeschrieben wird. Dann werden allerdings die Einflüsse der rhythmischen Vorbereitung an den Reaktionszeiten sehr deutlich bemerkbar. Je leichter die vorgeschriebene Rhythmisierung der Vorperiode der Vp. fällt, und je weniger Energie die Zusammenfassung erfordert, desto intensiver sind die Wirkungen auf die Reaktionszeit. Spontan gefunden und im allgemeinen günstig, wohl auch aus dem täglichen Leben, z. B. bei dem schon oben erwähnten Abspringen mit Anlauf, bekannt, ist eine Rhythmisierung, die dem letzten Hammerschlag, der als eigentlicher Hauptreiz an sich schon eine Bevorzugung durch die Apperzeption erfährt, die stärkste Betonung zuerteilt. Das Optimum ergibt hier die durch drei Taktschläge vorbereitete Reaktion. Dieser Dreitakt nimmt im subjektiven Erlebnis die Form des Anapäst – – ⁄ an; die erregende und antreibende Wirkung dieser metrischen Form, mit einem je nach der Schwierigkeit der Leistung schwankenden Intervall, wird ja doch auch gewohnheitsmäßig durch das Zählen »1—2—3« bei der Vorbereitung irgendeiner Willenshandlung ausgenützt. — Hat die Rhythmisierung der Vorperiode dagegen eine fallende Tendenz, bei der der Hauptreiz unbetont nachhinkt, so macht sich diese an einer Retardierung der Reaktion und einer Herabsetzung der motorischen Vorbereitung bemerkbar, was mit dem beruhigenden Charakter der fallenden Metren wieder gut übereinstimmt.

Grundsätzlich bleiben bei so langen Intervallen die rhythmischen Wirkungen in gewissen Grenzen, die eine ziemlich vollkommene Ausnützung der von ihnen angeregten vorbereitenden Impulsentwicklung gestattet, ohne daß diese durch eine besonders starke Ausbildung von Hemmungsmotiven beschränkt zu werden braucht. Dies macht sich erst bei der Einteilung einer Vorperiode bis zu 1 Sekunde in kurze Intervalle (von je 500, 333 oder 250 σ) bemerkbar. Die Einheitsbildung und rhythmische Gliederung vollzieht sich hier bei geringer Differentierung der Taktelemente unter sehr starker subjektiver Betonung des letzten Schlages. Die erleichterte Voraussicht des Zeitpunktes für den Reizeintritt, die derjenigen beim Überblick über die einem bestimmten Ziel zustrebende Bewegung bei Sterndurchgängen nahekommt, legt stets die Tendenz nahe, die Bewegung gleichzeitig mit dem genau vorausgesehenen Augenblick des Hauptreizes auszuführen. Hierbei wird also die Entwicklung des Impulses, vom Reiz selbst unabhängig, schon von der bloßen Vorbereitung

motiviert. Die stetige Entwicklung des Impulses aus dem ganzen vorangehenden Rhythmus mit allen Nebenwirkungen ihres speziellen Gefühlscharakters auf den gesamten Willensvorgang kommt hier in ihrer ganzen Stärke zur Geltung. Soll nun aber bei dieser Vorbereitung wirklich korrekt reagiert werden, so ist dieser starke Antrieb nur ein Hindernis, das durch Gegenmotive beseitigt werden muß, wodurch natürlich der günstige Einfluß der Rhythmisierung auf die Reaktionszeit wieder verloren geht.

2) Praktisch wird man also so kurze Intervalle nicht verwenden dürfen, wenn für die korrekte Reaktion die rhythmische Wirkung voll ausgenützt werden soll. Für diesen Zweck dürfte vielmehr ein steigender Dreitakt in adäquaten Intervallen das Optimum ergeben. Für antizipierende Bewegungen dagegen, bei denen Reiz und Reaktion zusammenfallen sollen, werden kurze Intervalle die exaktesten Resultate möglich machen.

3) Bezüglich der Prüfungsversuche kann schließlich ganz allgemein die schon in der methodischen Betrachtung gemachte Bemerkung bestätigt werden, daß auch ihre durchgängige Innehaltung kein sicheres Kriterium für ein durchgängig korrektes Verhalten der Vp. darstellt; dies gilt vor allem dann, wenn die Einzelresultate innerhalb einer Reihe untereinander große Schwankungen zeigen. Dagegen weist die Verfehlung auch nur eines Prüfungsversuches mit Sicherheit darauf hin, daß die Einstellung nicht mehr der korrekten Befolgung der Instruktion entspricht.

Methodisch erwiesen sich die Prüfungsversuche als ein ganz unentbehrliches Hilfsmittel, um bei der Untersuchung der rhythmischen Wirkungen auf die vollständige Reaktion auch wirklich einen einigermaßen konstanten Maßstab zu besitzen. Denn nur mit ihrer Hilfe war es möglich, daß die Vp., trotz starker triebartiger Tendenzen, bewußt die geforderte Einstellung festhielt, weil sie einer beständigen Korrektur ihrer Haltung gewärtig sein mußte. Sie wirkten hier wie ein objektives Strafgesetz, welches das subjektive Rechtsgefühl beständig tatsächlich korrigiert, wenn es durch den Einfluß der Neigungen und Triebe fast unbewußt von dem schmalen Wege des Rechtes abweicht.

4) Die Methode der »subjektiven Beziehungen« nach Dwelshauvers[1]), die die von der Vp. als instruktionswidrig bezeichneten Werte von der Verrechnung ausschließt, setzt voraus, daß die Vp. auch wirklich ein richtiges Urteil über den Verlauf der eben voll-

1) Dwelshauvers, a. a. O.

zogenen Reaktion abzugeben imstande ist. Im allgemeinen kann das wohl auch als zutreffend bezeichnet werden, und wenn sich, wie bei Dwelshauvers, die Aussagen hauptsächlich auf die Aufmerksamkeitsrichtung während des Versuches beziehen, so wird man sich hierin sicherlich auf die Protokolle verlassen können. Die Sachlage ändert sich jedoch etwas, wenn sich die Aussagen auf die Dauer der Reaktion und auf die Sicherheit der Motivation derselben durch den Reiz ausdehnen sollen. Hierbei zeigte sich in unserer Untersuchung, daß, je stärker durch einen rhythmischen Einfluß die Tendenz zur Loslösung der Reaktion von der Motivation durch den Hauptreiz wird, desto unsicherer auch die Aussagen der Vpn. über den Verlauf des Vorganges werden. Die Intensität, die Erregungs- und Tätigkeitsgefühle hier annehmen, machen eine wirksame Selbstbeobachtung während und auch nach dem Verlauf ganz unmöglich. Das bei solchen Reaktionen sehr stark auftretende Lustgefühl läßt die Reaktionen als »sehr gut gelungen« erscheinen, und im Einzelfall wird die Aussage nicht so sehr durch den tatsächlichen Verlauf der Reaktion bestimmt werden, als vielmehr durch die begleitenden Gefühle; unter Umständen auch durch den Verlauf der unmittelbar vorangehenden Versuche. Daneben muß aber doch festgestellt werden, daß, so unsicher in den einzelnen Fällen, besonders bei der muskulären Form der Reaktion, die Aussagen der Vpn. über den Verlauf derselben sind, der Gesamtzustand während der ganzen Reihe und das ganz allgemeine Verhalten merkwürdig richtig wiedergegeben wird. Dieses Urteil bildet sich eben erst im Verlauf einer großen Anzahl von Versuchen; es schließt die vielen, an sich nicht so deutlichen Einzelerlebnisse und die den ganzen Verlauf durchziehenden Gefühle zu einem Gesamtbilde zusammen, das nicht mehr getrübt ist durch die zufällige Stellung des Einzelversuches in der Reihe und durch andere zufällige Abweichungen. Dieser Ausschluß des Zufälligen kann aber nur erreicht werden durch eine ziemlich große Zahl gleicher Erlebnisse unter möglichst konstanten Bewußtseinsbedingungen, und die Methode der systematischen Selbstbeobachtung, die den Einzelfall bis in seine letzten Bestandteile zu zergliedern sucht, läuft Gefahr, hier der zufälligen Schwankung eine weit größere Bedeutung zuzuerkennen, als sie auf Grund einer allgemeineren Betrachtung erfahren darf[1]).

---

1) Wundt, Über Ausfrageexperimente usw. Kleine Schriften. Bd. 2. — Deuchler, Psychol. Stud. IV. S. 391.

Die Versuche, die dieser Untersuchung zugrunde liegen, wurden im Institut für experimentelle Psychologie der Universität Leipzig im Wintersemester 1915/16 und im Sommersemester 1916 ausgeführt. Als Vpn. nahmen daran teil die Herren: Prof. Dr. Wirth, Prof. Dr. Kirschmann, Dr. med. Starke, Lektor Peters und cand. phil. Hoh. Sr. Exzellenz Herrn Prof. Dr. W. Wundt spreche ich auch an dieser Stelle meinen aufrichtigsten Dank für die Erlaubnis der Mitarbeit in seinem Institut und für die Übertragung der Untersuchung aus. Ebenso danke ich Herrn Prof. Dr. W. Wirth aufs herzlichste für die jederzeit tätige Beihilfe und für die großen Opfer an Zeit und Geduld, die er als meine treueste Versuchsperson brachte. Auch meinen anderen Versuchspersonen bin ich zu großem Dank verpflichtet.

(Eingegangen am 10. Juli 1917.)

(Mitteilungen aus dem Psychologischen Laboratorium der staatl. Mittelschule für nervöse Kinder. — Leiter: Dr. Josef O. Vértes, Budapest.)

Das Gedächtnis der Blinden.

Von

Dr. Josef O. Vértes,

Leiter der staatl. Mittelschule für nervöse Kinder.

Inhalt.

I. Das unmittelbare Gedächtnis des blinden Kindes.

1. Der Versuch und die Vpn.

Im folgenden wird über Versuche berichtet, in denen das unmittelbare Gedächtnis von Blinden — in Verbindung mit einer exakten Zeitmessung — meines Wissens zum ersten Male geprüft wurde. — G. E. Müller[1]) stellte wohl mit einem blinden Strohflechter Versuche an, aber die Vp. erwies sich infolge ihrer geringen Intelligenz für einen etwas schwierigeren Versuch als untauglich.

A. Krogius[2]) hat schon früher, im Jahre 1905, zwanzig Blinde in bezug auf ihr behaltendes Gedächtnis untersucht. Das Alter der Vpn. lag zwischen 10—19 Jahren, aber Positives konnte hinsichtlich der einzelnen Altersgruppen, infolge der großen Altersunterschiede der wenigen untersuchten Kinder nicht erzielt werden. Die Methode war die G-Methode mit sinnlosen Silben, sinnvollen Worten und Gedichten.

---

1) Zur Analyse der Gedächtnistätigkeit und des Vorstellungsverlaufes. Leipzig. Bd. I. 1911. — Bd. III. 1913. — Bd. II. 1917.

2) Archiv für die ges. Psychologie. Bd. IV.

In früheren Arbeiten[1]) befaßte ich mich hauptsächlich mit dem Gedächtnisse normaler Schüler und suchte den Nachweis zu erbringen, daß der Gedächtniskanon des Kindes unter Berücksichtigung der Intelligenz, des Geschlechtes, des Alters und der gesellschaftlichen Umgebung sowohl in bezug auf den Umfang, wie auch auf die Zeitdauer festgelegt werden kann.

Jetzt wollen wir die Frage beantworten, ob zwischen dem Gedächtnisse der Sehenden und Blinden ein Unterschied besteht, und wenn ja, welches Gedächtnis das bessere ist. Ferner die Frage, ob bei blinden Kindern zwischen dem Gedächtnisumfang und der Reproduktionszeit auf der einen Seite, dem Alter, der Intelligenz, dem Geschlecht und der gesellschaftlichen Umgebung auf der anderen Seite irgendeine Beziehung besteht.

Meine Versuche stellte ich am 26.—29. November 1912 und am 6. März 1916 jeweils vormittags zwischen 9—11 Uhr in der Budapester staatlichen Blindenanstalt an[2]).

Betreffs des unmittelbaren Gedächtnisses prüfte ich vornehmlich das Wortgedächtnis, und zwar mittels der Ranschburgschen Wortpaarmethode[3]).

Das Wesen dieser Methode besteht in folgendem: Wir sprechen der Vp. in gewisser Bedeutungsverbindung stehende Wortpaare in bestimmte Gruppen geteilt (zwei Sechser- und drei Neunergruppen) vor, und nach Ablauf einer bestimmten Zeit — bei vorliegenden Versuchen nach 6 Sekunden — fragen wir die Wortpaare ab, und zwar in der Weise, daß nur das Reizwort des Wortpaares genannt wird. Die Vp. muß mit dem Schlagwort (Treffer) antworten. Die Antwort kann je nach ihrer Qualität eine richtige, falsche oder korrigierte sein.

Die zum Hervorrufen des zweiten Wortes notwendige Zeitdauer wird mittels der Jaquetschen Fünftelsekundenuhr gemessen. Die Versuche wurden einzeln ausgeführt.

Bei Bearbeitung des Materials bediente ich mich der Ranschburgschen Formel[4]), welche den Umfang der Gedächtnisleistung

---

1) Josef O. Vértes, Das Wortgedächtnis im Schulkindesalter. Zeitschrift für Psychologie. Bd. 63. 1912.

Derselbe, Bund für Schulreform. Heft 7. S. 42. Leipzig 1913.

Derselbe, A közvetlen emlékeret probleméi. A Gyernest und Athenaeum. 1916.

2) Ich spreche an dieser Stelle Herrn Direktor Karl Herodek, Budapest, der mir mit besonderer Liebenswürdigkeit sein Institut mit seinen Schülern zur Verfügung stellte, meinen innigsten Dank aus.

3) Über Art und Wert klinischer Gedächtnismessungen. Teil I, II, III.

4) In »Klinik für psychische und nervöse Krankheiten«. Bd. I, III, V.

und die Größe der aufgewendeten Zeit zahlenmäßig zu fixieren gestattet.

Unter dem Gedächtnisumfang verstehen wir das prozentuale Verhältnis der Zahl der richtigen Reproduktionen zur Zahl der Versuche. Die durch einmalige Verbesserung entstandenen (korrigierten) Reaktionen wurden als halbrichtige gezählt und als solche der Zahl der richtigen Reproduktionen zugezählt.

Die Reproduktionszeit wird durch den Zentralwert der richtigen Reaktionen repräsentiert.

Als Vpn. dienten 20 Zöglinge der Budapester staatlichen Blindenanstalt. Zum Vergleich wurden die Ergebnisse meiner früheren Untersuchungen herangezogen, die sich auf 100 Schüler und zwar 70 Volksschüler (I.—VI. Klasse) und 30 Oberrealschüler (je neun aus der dritten und fünften, zwölf aus der siebenten Klasse) erstreckten[1]).

Unter den 20 Blinden gab es in bezug auf das Alter:

1 Siebenjährigen
5 Achtjährige
2 Neunjährige
3 Zehnjährige
2 Elfjährige
2 Zwölfjährige
4 Dreizehnjährige
1 Vierzehnjährigen.

Acht von den blinden Kindern gingen in die Vorbereitunsgklasse, sechs besuchten die erste, eines die zweite, drei die dritte und zwei die vierte Klasse.

Nach ihrer Schulleistung verteilen sie sich folgendermaßen: 7 von ihnen waren gute, 7 mittelmäßige und 6 schwache Schüler. Als gut wird derjenige bezeichnet, dessen Zensur 1 oder 2 ist; als mittelmäßig derjenige, dessen Zensur 3, und als schwach derjenige, dessen Klassifikation 4 oder 5 war. (In Ungarn sind in den Volksschulen fünf Noten üblich.)

Unter den untersuchten blinden Kindern waren 11 Mädchen und 9 Knaben. 14 von den Kindern entstammten unteren (armen) Milieuschichten, 6 stammten aus wohlhabenden Kreisen.

Als Ursachen der Erblindung hat die ärztliche Untersuchung festgestellt:

1) Ztschr. f. Psychol., a. a. O.

In 6 Fällen Augapfelschrumpfung (Atrophia bulbi).
» 2 » Hornhautentzündung (Keratitis).
» 2 » Eitrige Bindehautentzündung (Conjunctivitis purulenta).
» 3 » Augenblennorrhea (Blennorrhea conjunctivae).
» 1 Fall Augennervschwund (Atrophia nervi optici).
» 1 » Dehnung des Augapfels (Ectasia bulbi).
» 1 » Typhus (T. abdominalis).
» 1 » angeborener grauer Star (Cataracta).
» 1 » Masern (Morbilli).

In 2 Fällen ist die Ursache unbekannt. Nach dem Sehgrad unterscheiden sich die Kinder folgendermaßen:

2 sahen noch Gegenstände,
15 konnten noch Hell und Dunkel unterscheiden,
3 waren total blind.

Die Untersuchten sind von frühester Kindheit blind; die meisten sind blindgeboren oder in der 1. oder 2. Woche erblindet. Ein Kind verlor im 2. Jahre sein Augenlicht.

2. Der Umfang des unmittelbaren Gedächtnisses.

Der Gedächtnisumfang von 20 blinden Kindern betrug im Zentralwert 89,7% des zu reproduzierenden Stoffes. Das heißt 7—14jährige Kinder reproduzierten $^{9}/_{10}$ der gehörten und nachgesagten Wortpaare — nach Verlauf von 6 Sekunden — richtig. Der unmittelbare Gedächtnisumfang der sehenden Kinder beträgt nur: 82,9%.

Der größte Gedächtnisumfang der Blinden beträgt 100%, der kleinste: 71,8% (der Sehenden: 94,9%—25,6%).

Diese Zahlen zeigen uns schon, *daß das blinde Kind dem sehenden überlegen ist.*

Umfangsgruppen in % ausgedrückt	Prozent der untersuchten	
	Blinden	Sehenden
$0 - 10_0$	0,0	0,0
$10_1 - 20_0$	0,0	0,0
$20_1 - 30_0$	0,0	1,4
$30_1 - 40_0$	0,0	1,4
$40_1 - 50_0$	0,0	1,4
$50_1 - 60_0$	0,0	2,8
$60_1 - 70_0$	0,0	1,4
$70_1 - 80_0$	20,0	25,8
$80_1 - 90_0$	40,0	38,6
$90_1 - 100_0$	40,0	27,2

Noch deutlicher sehen wir das, wenn wir die Gedächtnisumfänge der Schüler in Gruppen teilen und fragen, wieviel Prozent der blinden und sehenden Kinder in die einzelnen Gruppen fallen.

Man sieht: Die blinden Kinder weisen in der höchsten Umfangsgruppe (90—100) den größten Prozentsatz auf (40%), während die gleichaltrigen sehenden Kinder in der einen Grad niedrigeren Umfangsgruppe mit dem Maximalwerte vorkommen.

Der Gedächtnisumfang der sehenden Kinder beginnt schon in der Umfangsgruppe 20—30, während der der blinden Kinder erst in der Gruppe 70—80 beginnt.

Mithin bewegt sich das unmittelbare Wortgedächtnis von 80% der blinden Kinder zwischen Umfangsgrößen von 80—100%, während die sehenden zwischen denselben Grenzen nur mit 66% vorkommen. Folglich weisen die Blinden ein um 14% besseres Resultat auf.

Dieser Satz wird durch die Ranschburgsche »positive Zensur« noch übersichtlicher, nach welcher wir die Gedächtnisumfänge in vier Gruppen teilen: 100—75% = I; 75—50% = II; 50—25% = III; 25—0% = IV.

	I. 75—100 %	II. 75—50 %	III. 50—25 %	IV. 25—0 %
Blinde	90,0 %	10,0 %	0,0 %	0,0 %
Sehende	84,3 »	11,4 »	4,3 »	0,0 »

Nach der »positiven Zensur« kommt als 0 der kleinste Wert der Blinden in der II., der der Sehenden in der III. Kolumne vor. Mit anderen Worten: Der Umfang des unmittelbaren Gedächtnisses der blinden Kinder ist besser, größer als der der mit ihnen verglichenen sehenden Schüler.

Im folgenden beantworten wir einige spezielle, auf den Gedächtnisumfang bezügliche Fragen.

a. Der Umfang des unmittelbaren Gedächtnisses des blinden Kindes und das Lebensalter.

Zeigt der Umfang des unmittelbaren Gedächtnisses eine gewisse Parallele mit dem wachsenden Alter und ist auch hier die Überlegenheit der Blinden gegenüber den Sehenden nachweisbar?

In meinen früheren Untersuchungen[1]) wies ich nach, daß der Umfang des unmittelbaren Gedächtnisses der normalen

1) A. a. O.

Kinder innerhalb der Altersstufen von 6—13 Jahren in geradem Verhältnisse zunimmt. Die folgende Tabelle zeigt, wie sich der Gedächtnisumfang bei Blinden und Sehenden mit zunehmendem Lebensalter verändert.

Alter:	6—7	8—9	10—11	12—13 Jahre
Blinde	79,4 %	92,3 %	89,7 %	89,7 %
Sehende	79,4 »	83,1 »	86,4 »	89,7 »

Man sieht, daß der Gedächtnisumfang der Blinden in den Altersstufen von 8—11 Jahren größer ist als der der Sehenden. Die Blinden zeigen mit zunehmendem Lebensalter keine Zunahme des Gedächtnisumfanges. Worin der Grund dafür liegt, das kann wegen des geringen Materials nicht entschieden werden. Es ist nicht ausgeschlossen, daß diese Mittelwerte bei einer größeren Zahl von Vpn. andere wären; wir konnten ja doch von den 10—11jährigen blinden Kindern nur 5, von den 12—13jährigen nur 6 untersuchen. Vielleicht liegen aber hier ähnliche Verhältnisse vor wie bei den Schwachsinnigen, bei denen die Geistesfunktionen über ein bestimmtes Alter hinaus sowohl quantitativ wie qualitativ bald stationär bleiben, bald ein Sinken aufweisen? Oder vielleicht tritt die Pubertät, oder — worauf ich schon früher hingewiesen habe — die Präpubertät als hemmender Faktor auf[1]).

Kommen verschiedenaltrige Kinder in einer Klasse zusammen, so assimilieren sie sich, wie das jeder erfahrene Pädagoge weiß. Das Sichbewegen in einem und demselben Gedankenkreise, das beim Erklären und Abfragen des Pensums angewandte Tempo (vielerorten ist das Chorlernen noch Sitte), mit einem Worte, die gleichförmige Beeinflussung des Geistes durch solche und ähnliche Faktoren beeinflussen den Umfang des unmittelbaren Gedächtnisses der Kinder manchmal stärker als das gleiche Alter. Es ist daher nicht zu verwundern, daß wir im ganzen großen dasselbe Ergebnis wie beim Alter erhalten, wenn wir die blinden Kinder nach der Klassenhöhe gruppieren. Der Umfang des unmittelbaren Gedächtnisses der Vorbereitungsklasse beträgt: 89,7%, während der der I.—II. Klasse etwas kleiner ist: 87,1%; der der III.—IV. Klasse: 90,98%.

1) Vértes, O. Josef, Iskolásgyermekek emlékezete (Das Gedächtnis des Schulkindes). Budapest 1909. Verlag Lampel.

b. Intelligenz und Gedächtnisumfang.

Bei Feststellung der Intelligenzstufen bedienen wir uns der Abstufungen: gut, mittelmäßig und schwach, obwohl wir nicht unbemerkt lassen wollen, daß diese auf Grund der Angaben der Lehrer erfolgte Zensurierung eigentlich nur einen Gradmesser des Wissens der Schüler ergibt. Es ist wahr, daß die Intelligenz in vielen Fällen mit dem Wissen parallel läuft, aber wir dürfen diesen Satz nicht verallgemeinern. Wir pflegen bei der Prüfung der Kinderseele von Intelligenztests zu sprechen und gehen vorsichtig allen Schultests oder Wissentests aus dem Wege. Trotzdem begnügen wir uns mit der angegebenen Intelligenzschätzung. Dabei muß ich die Aufmerksamkeit der Leser auf die als schwach qualifizierten Schüler lenken. Es gibt schlechte Schüler, sogenannte physiologisch schwache, die die Zensur 5 erhielten, aber durch Wiederholung der Klasse den Stoff schließlich doch bewältigten. Diesen gegenüber stehen die pathologisch Schwachen, deren Seelenleben nicht nur eine quantitative Minderwertigkeit, sondern auch eine qualitative Degradation aufweist.

Worin mag wohl der Grund dieser pathologischen Schwachbegabtheit bei den Blinden liegen?

Die Erblindung wird in sehr vielen Fällen durch Erkrankung des Gehirnes verursacht, und diese könnte auch die geistige Minderwertigkeit herbeiführen[1]). Aber auch das Fehlen einer entsprechenden Beschäftigung der Erwachsenen mit den Kindern kann die geistige Entwicklung hindern, und die Blindheit kann, falls nicht eine spezielle Erziehung den Ausfall des Gesichtssinnes ersetzt, einen dem Idiotismus verwandten Zustand hervorbringen. Dies erklärt den Umstand, daß 10% der Blinden schwachbegabt sind. Man wird es verstehen, daß ich aus diesen Gründen zu meinen Untersuchungen nur physiologisch schwache blinde Kinder heranzog; auch aus der Untersuchung der Normalen schloß ich die pathologisch Schwachbegabten aus.

Meine auf die Normalen bezüglichen Versuche ergaben, daß zwischen der allgemeinen Schulleistung und dem Gedächtnisumfang eine weitgehende Parallele besteht. Die folgende Tabelle gestattet, die Gedächtnisumfänge der verschiedenen Intelligenzklassen von Blinden und Sehenden zu vergleichen.

---

1) Nebenbei bemerkt, mehr als 50% der ungarischen Kriegsblinden sind zugleich nervenkrank!

	Blinde	Sehende
Ai[1]) der Guten	92,3 %	87,1 %
» » Mittelmäßigen.	89,7 »	82,7 »
» » Schwachen . .	89,7 »	76,9 »

Aus dieser Tabelle erhellt, daß **die Blinden auf allen Intelligenzstufen einen größeren Gedächtnisumfang aufweisen, als die sehenden Volksschüler, ja sie haben sogar größere Werte als die Mittelschüler** (gut: 89%; mittelmäßig: 88%; schwach: 82%).

Wenn wir uns von den Guten über die Mittelmäßigen den Schwachen nähern, so wird der Unterschied zwischen den Sehenden und Blinden immer größer (5,2, 7,0, 12,8). Der Unterschied im Gedächtnisumfang der sehenden und blinden Kinder mit höherer Intelligenz ist aber offenbar deshalb kleiner als der der Mittelmäßigen und Schwachen, weil bei den Guten die Streuung um den Mittelwert eine geringere ist.

c. Geschlecht und Gedächtnisumfang.

Wenn wir den Unterschied des Gedächtnisumfanges der Knaben und Mädchen betrachten, so erscheint uns auf den ersten Blick der Gedächtnisumfang der blinden Knaben und Mädchen als vollkommen gleichwertig, d. i.: 89,7%. Wenn wir aber die zwei übereinstimmenden Werte etwas genauer in Augenschein nehmen, so können wir feststellen, daß der Prozentsatz von 89,7 der Mädchen eine bessere Gedächtnisleistung darstellt als der gleiche Wert der Knaben, da die Reproduktionszeit bei den Mädchen 1,6 Sekunden beträgt, während die der Knaben etwas größer (1,8″) ist; d. h. die Mädchen reproduzieren um 0,2″ schneller als die Knaben. Auch die an sehenden Kindern angestellten Untersuchungen zeigen beim Gedächtnisumfang nur einen sehr kleinen Unterschied: Mädchen 85%, Knaben 83%.

Die Frage Geschlecht und Gedächtnis habe ich an sehenden Kindern bei einer früheren Gelegenheit eingehender behandelt[2]); jetzt lege ich nur die gewonnenen Resultate vor. Danach kommen die normalen Mädchen auf dem Gebiete des niedrigeren d. i. schlechteren Gedächtnisumfanges (85%) in einem kleineren Pronzentsatz vor als die Knaben; während bei den höheren *Ai* im Alter von 6 bis 13 Jahren die Mädchen in allen Fällen die Knaben überflügeln. Die

1) *Ai* = amplitudo immediata (= unmittelbarer Gedächtnisumfang).

2) Bund für Schulreform. Heft 7. S. 42. Leipzig, B. G. Teubner, 1913.

Werte der Blinden — verglichen mit denen der Sehenden — sind besser. Fragen wir, ob ein gleiches von den blinden Mädchen, verglichen mit den blinden Knaben, gilt. Die folgende Tabelle, welche auch die Vergleichswerte für sehende Kinder enthält, gibt Antwort auf unsere Frage.

	sind von den blinden Knaben %	sind von den sehenden Knaben %	sind von den blinden Mädchen %	sind von den sehenden Mädchen %
In der I. Hälfte der *Ai*-Reihe	40,0	44,4	55,5	55,5
» » II. » » »	60,0	55,5	44,4	44,4

Die Tabelle beweist, daß der Umfang des unmittelbaren Gedächtnisses der blinden und sehenden Mädchen größer ist als der der Knaben, weil sie in der ersten Hälfte der Reihe, nämlich in der Reihe der größeren Gedächtnisumfänge einen um 15% höheren Häufigkeitswert aufweisen als die Knaben.

d. Gedächtnisumfang und soziales Milieu.

Der Maßstab eines guten Gedächtnisses ist die Größe des Umfanges, die Geschwindigkeit der Reproduktion und der Grad der Zuverlässigkeit. Die experimentelle, insonderheit die angewandte Psychologie forscht auch nach den Bedingungen, die auf das Gedächtnis fördernd oder hemmend einwirken.

Unter den vielen Faktoren, die hier in Frage kommen, möchte ich nur auf die Wirksamkeit des sozialen Milieus hinweisen.

An normalen Kindern führte ich im Jahre 1909 Versuche aus, und die erzielten Resultate, die scheinbar sich widersprechenden Reaktionszeiten veranlaßten mich, die wirtschaftliche Seite des Problems zu untersuchen. Und gleichwie die Anthropologen Bowditch, Paglieni, Roberts, Axel Key, Hertel, Mac-Donald, Rietz, Lucy Hoesch-Ernst fanden, daß die Armut, das Elend auf das körperliche Wohlbefinden schädlich einwirken, habe ich — meines Wissens als erster — nachgewiesen[1]), daß das Gedächtnis einer Person mit ihrer Armut oder ihrem Reichtum in ursächlicher Beziehung steht. Max Offner[2]) wendet gegen meine Behauptung ein, daß die kürzere Reaktionszeit von Kindern in besseren sozialen Verhältnissen befindlicher Familien durch den Bildungsunterschied bedingt wird, der seinerseits durch die wirt-

1) Vértes, Zeitschrift für Psychologie. Bd. 63, a. a. O.

2) Max Offner, Das Gedächtnis. 3. Aufl. S. 276. Berlin 1913.

schaftlichen Verhältnisse bedingt wird. Ist aber der Bildungsunterschied — frage ich — nicht letzten Endes die Folge des in den wirtschaftlichen Verhältnissen liegenden Unterschieds?

Die gesellschaftlichen Schichten, denen das Versuchsmaterial entstammt, gliederten wir — wie oben erwähnt — in zwei Gruppen (arm, wohlhabend). Der Gedächtnisumfang der in besseren sozialen Verhältnissen lebenden 6—13jährigen normalen Schüler ist besser als der der armen und notleidenden. Bei den Blinden zeigt die folgende Tabelle einen solchen Unterschied nicht.

	Blinde	Sehende
Arme	89,7 %	79,4 %
Wohlhabende	89,7 »	84,6 »

Wenden wir aber die positive Zensur an, so ergibt sich, daß unter den 75—100%igen Gedächtnisumfängen sich alle wohlhabenden blinden Kinder befinden, während in dieser Gruppe nur 85% der Armen Platz haben; der Gedächtnisumfang der übrigen armen blinden Kinder bewegt sich zwischen 50—75%, er ist also 15% geringer als der der wohlhabenden Kameraden.

Ordnen wir die Gedächtnisumfänge nach ihrer Größe, so finden wir dieses Ergebnis bestätigt. Die letzten drei Stellen der Reihe, nämlich die 18., 19. und 20. Stelle, nehmen lauter arme Kinder ein (15%). Somit sind die wohlhabenden Blinden gegenüber ihren armen blinden Genossen im Hinblick auf ihren Gedächtnisumfang im Vorteile. Aus der Tabelle erhellt auch, daß die armen und wohlhabenden Sehenden einen bei weitem geringeren Gedächtnisumfang haben als die analogen Blinden.

Damit soll nicht gesagt sein, daß alle wohlhabenden Schüler ein gutes, alle armen hingegen ein schlechtes Gedächtnis haben; wir reden ja nur von Durchschnittswerten, Mittelwerten. Auch die anthropologischen Untersuchungen haben erwiesen, daß die günstige gesellschaftliche Umwelt die körperliche Entwicklung des Kindes fördere, allein niemand wird es in Abrede stellen, daß es körperlich herabgekommene reiche Schüler und gesundheitsstrotzende wahre Eisenfresser von armen Kindern gibt. Wir möchten unsere Untersuchungen von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet wissen.

Zwischen der Ursache der Erblindung wie auch dem Sehgrade und dem unmittelbaren Gedächtnis finden wir keinen Zu-

sammenhang. Dort wo eine Lichtempfindung stets vorhanden ist, scheint sie auf das Wortgedächtnis nicht störend einzuwirken, sie besitzt auch nicht den Reiz der Neuheit, wenn man von besonders starken Lichtquellen absieht. Es ist aber nicht unmöglich, daß ein umfänglicheres Versuchsmaterial auf die Frage eine andere Antwort geben würde.

3. Die Reproduktionszeit des unmittelbaren Gedächtnisses.

Die geistige Arbeit kann nicht lediglich aus ihrer Größe, hier aus der Größe des Gedächtnisumfanges, d. h. aus der Summe der richtigen und korrigierten Antworten beurteilt werden. Wir müssen auch wissen, in wie langer Zeit die Leistung vollzogen wird.

Ich kann den 80%igen Gedächtnisumfang von *A* und *B* nicht für ein gleich gutes Gedächtnis erachten, wenn z. B. *A* die Aufgabe in 1,2″, *B* in 3,6″ erfüllt hat. Der Vorrang von *A* gegenüber *B* ist hier ohne weiteres klar. Er hat dieselbe geistige Leistung ebenso gut, jedoch viel schneller, in dreimal kürzerer Zeit, als *B* vollbracht.

Wir beschäftigen uns mit den Zeitwerten zunächst und insoweit, als sie sich auf die richtigen Antworten beziehen. Nur von ihnen soll vorderhand die Rede sein. Von den Reproduktionszeiten der falschen Reproduktionen werden wir später sprechen.

Die folgende Tabelle gibt für Blinde und Sehende die kürzeste und längste vorkommende Reproduktionszeit der richtigen Fälle und das Mittel aus allen Reproduktionszeiten der richtigen Fälle an.

	Kürzester Zeitwert	Längster Zeitwert	Mittelzeitwert
Blinde. .	1,2″	2,5″	1,6″
Sehende .	1,2″	3,1″	2,0″

Die unmittelbare Reproduktion der blinden Kinder erfolgt, wenn wir die längsten und mittleren Zeitwerte in Betracht ziehen, schneller als die der sehenden Volksschüler.

Aber die mittleren und die äußersten Werte geben uns keinen hinreichenden Aufschluß. Wir können uns viel besser orientieren, wenn wir prüfen, wieviel Prozent der Reproduktionszeiten der Schüler innerhalb der einzelnen Zeitwerte sich finden.

In den kürzesten Zeitdauern (1,2″—1,8″), d. i. innerhalb der besseren Zeitwerte, kommen die Blinden stets in einem größeren Prozentsatze vor als die Sehenden; im Bereiche

der längeren, d. i. schlechteren Zeitwerte, gibt es eine größere Anzahl von Sehenden (%) als Blinde.

	Innerhalb der Zeitwerte (Sekunden)														
	1,2	1,4	1,6	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,8	3,0	3,1
	kommen vor														
Blinde (%)	100,0	20,0	40,0	15,5	—	5,0	—	5,0	—	—	5,0	—	—	—	—
Sehende (%)	4,3	10,0	11,4	12,8	1,4	24,3	4,3	10,0	7,1	4,3	1,4	2,8	2,8	1,4	1,4

Nur 15% der Reproduktionszeit der Blinden sind längere Zeitwerte (2,0″ und darüber). Im Bereiche der längsten Werte (2,6″ und darüber) sind die Blinden überhaupt nicht vertreten. Die Sehenden hingegen kommen im Bereiche der längeren Zeitwerte (über 1,8″) fast stets häufiger vor. Während in den Zeitwerten 1,2—1,6 Sekunden 70% der Blinden vorkommen, figurieren die Sehenden nur mit 25% in denselben Zeitwertgruppen. Folglich weisen die Blinden innerhalb der kürzesten Zeitwerte (1,0—1,6″) gerade 45% günstigere Verhältnisse auf als die Sehenden. Wenn wir die beiden Maximalwerte betrachten, so sehen wir, daß der Maximalwert der Blinden viel höher liegt (bei 1,6″) als der der Sehenden (2,0″).

Wie wir den Umfang nach der positiven Zensur beurteilten, so zensurieren wir auch die Reproduktionszeiten.

	I. (0,0″—2,0″)	II. (2,1″—4,0″)
Blinde	90,0 %	10,0 %
Sehende.	64,3 »	35,7 »

Die obenerwähnte Regel fällt auch hier deutlich in die Augen. Nur $^2/_3$ der Sehenden befinden sich an der mit I bezeichneten Stelle gegenüber mehr als $^4/_5$ der Blinden. Der Unterschied zwischen den Blinden und Sehenden in der Zensur I bedeutet 26% zugunsten der Blinden. In der Zensur II, im Bereiche der minderen Werte, übertreffen die Sehenden die Blinden um mehr als das Dreifache (10,0—35,7).

Im Endresultat sind die blinden Kinder nicht nur im Hinblick auf den Umfang des unmittelbaren Wortgedächtnisses, sondern auch im Hinblick auf die Geschwindigkeit der Reproduktion besser als ihre gleichaltrigen sehenden Genossen.

a. Alter und Reproduktionszeit.

Vergleichen wir die Zeitwerte der Blinden und Sehenden in bezug auf das Lebensalter, so gelangen wir zu folgenden Mittelwerten:

Alter:	6–7	8—9	10—11	12—13 Jahre
Blinde	2,5″	1,8″	1,6″	1,6″
Sehende	2,15″	1,8″	2,0″	1,2″

Diese Tabelle bietet ein interessantes Bild über das Wachsen der Reproduktionsgeschwindigkeit mit dem Alter. Auf den ersten Blick scheint sie den Umstand, daß die Reaktionszeit der Blinden besser ist als die der Sehenden, nicht in dem Maße darzutun, wie wir dies beim Gedächtnisumfang sahen. In der Gruppe der Sechs- bis Siebenjährigen kommt jedoch nur ein blindes Kind vor. Seine Reproduktionszeit von 2,5 Sekunden wird durch den Umstand erklärt, daß damals, als ich die Zöglinge untersuchte, dieser Knabe die Wohltat der Schule nur $2^1/_2$ Monate genossen hatte und bis dahin eine fachgemäße Erziehung nicht genossen hatte. (Seine *Ai* beträgt 79,4%; beide Werte sind unter allen Schülern die schlechtesten.) Die Reproduktionszeit der 8—9jährigen Blinden ist der der gleichaltrigen Sehenden genau gleich (1,8″), während die der Blinden im Alter von 10—11 Jahren die der Sehenden übertrifft; der Unterschied beträgt: 0,4″. In der Altersgruppe von 12—13 Jahren stehen den auf der Stufe der Volksschule befindlichen blinden Mittelschüler (Realschüler) gegenüber. Der Unterricht zugunsten der Sehenden wird dadurch erklärt, daß hier das Schülermaterial besser ist.

b. Reproduktionszeit und Intelligenz.

Das Verhältnis der Schulzensur zur Reproduktionszeit (*Ti*)[1]) beim unmittelbaren Gedächtnis ist — den Zeitwert zugrunde gelegt — folgendes:

Schulleistung	Reproduktionszeit der Blinden	Reproduktionszeit der Sehenden
Gute	1,6″	2,0″
Mittelmäßige	1,6″	2,0″
Schwache	1,6″	2,2″

Meine an Normalen angestellten Versuche erwiesen, daß die allgemeine Schulleistung und das *Ti* in geradem Verhältnisse zueinander

1) *Ti* = Tempus immediatum (Reproduktionszeit des unmittelbaren Gedächtnisses).

stehen. Dieser Satz besteht für die Blinden vielleicht auch zu Recht, allein die geringe Anzahl unserer Versuchspersonen lassen die Gesetzmäßigkeit nicht erkennen. Recht deutlich aber geht aus der Tabelle hervor, daß die Blinden auf allen Intelligenzstufen bessere Zeitwerte aufweisen als die Sehenden.

c. Geschlecht und *Ti*.

	Ti der Blinden	*Ti* der Sehenden
Knaben . . .	1,6″	2,0″
Mädchen . . .	1,6″	1,8″

Die unmittelbare Reproduktion der blinden Knaben und Mädchen erfolgt schneller als die ihrer sehenden Altersgenossen.

Unter den Zeitwerten 1,2″—2,0″ kommen alle Reproduktionen der blinden Mädchen vor, also 100%, während in dieselbe Wortgruppe nur $^3/_4$ der Reproduktionen der Knaben (77%) fallen. An die letzten drei Stellen in der nach ihrer Größe geordneten Reihe kommen lauter Knaben; also $^1/_3$ der Untersuchten.

d. Soziales Milieu und *Ti*.

Wie bei Besprechung des Umfanges, so teilen wir auch hier die Zöglinge vom Gesichtspunkte der gesellschaftlichen Umwelt in zwei Gruppen. Wir unterscheiden arme und wohlhabende Kinder.

	Blinde	Sehende
Arme	1,6″	2,0″
Wohlhabende	1,6″	2,0″

Die Tabelle erweckt den Anschein, als wäre die Reproduktionszeit der Armen und Wohlhabenden gleichwertig. Untersuchen wir aber etwas genauer die Zeitwerte der Sehenden, so ergibt sich, daß

das kleinste *Ti* der Armen: 1,4″,
» » » » Wohlhabenden: 1,2″

beträgt; während

das größte *Ti* der Armen: 3,1″,
» » » » Wohlhabenden: 2,4″ aufweist.

Die Zeitwerte der Wohlhabenden sind also — sofern wir die äußersten Werte betrachten, — besser als die der Armen. Diese Regel gilt auch für die Blinden.

In der nach der Größe geordneten Reihe haben die Armen die Plätze: 1, 2, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19 inne, die Wohlhabenden die Stellenwerte 3, 4, 7, 8, 15, 20. Es befinden sich also in der ersten, d. i. besseren Hälfte der Reihe von den Armen 42,8%, von den Wohlhabenden 66,6%.

Bezüglich der Zeitwerte ergibt sich also, daß

1) die Reproduktionszeit beim unmittelbaren Gedächtnis der wohlhabenden Blinden kürzer ist als die der armen Blinden;

2) zwischen den Zeitwerten der Sehenden und Blinden — im Hinblick auf das soziale Milieu — ein erheblicher Unterschied zugunsten der Blinden besteht.

4. Verhältnis des Umfanges zur Reproduktionszeit.

Vergleichen wir die Werte für den Umfang und die Reproduktionszeit, diese zwei wichtigen Faktoren des Gedächtnisses, so ergibt sich, daß die Reproduktionszeit einen besseren Parallelismus mit dem Alter und der Intelligenz aufweist als der Umfang. Im Verfolge der bisherigen Untersuchungen sahen wir, daß unser Satz: die Reproduktionszeit ist ein besseres Kriterium aller Gedächtnisuntersuchungen als der Umfang, seine Geltung auch im Hinblick auf das Alter und das soziale Milieu behält.

Gibt es nun aber einen Zusammenhang zwischen dem Gedächtnisumfang und der Reproduktionszeit?

I. Rückschluß auf den Gedächtnisumfang:
1) Aus einer kurzen Reproduktionszeit (1,0″—1,6″) schließen wir immer auf einen großen Gedächtnisumfang.
2) Aber aus einem überlangen Zeitwert 2,0″—x) können wir nicht immer — nur in 80% der Fälle — den Rückschluß auf einen kleinen Gedächtnisumfang machen.

II. Rückschluß auf die Reproduktionszeit:
1) Aus den kleinen Gedächtnisumfängen (0—70%) schließen wir immer auf ein langes *Ti* (2,0″—x).
2) Aus den großen Gedächtnisumfängen können wir aber nur in 80% der Fälle auf kurze Zeitwerte folgern.

Diese aus Versuchen an Sehenden gewonnenen Sätze[1]) wurden auch durch unsere an Blinden durchgeführten Versuche bestätigt.

Betrachten wir die Gesichtspunkte des Alters, der Schulzensur und des sozialen Milieus, so erkennen wir, daß der Umfang und

1) Vértes, Zeitschrift für Psychologie. Bd. 63. S. 66—72. 1912.

die Reproduktionszeit beim unmittelbaren Gedächtnis — die Gruppenmittel miteinander verglichen — im umgekehrten Verhältnisse stehen.

5. Die Fehlreproduktionen.

Bei unseren Untersuchungen ermittelten wir nicht nur die Zeitwerte der richtigen Reaktionen, sondern auch die der Fehlreproduktionen. Die Zeitdauer der Fehlreproduktionen messen wir ebenfalls mit einer Fünftelsekundenuhr, während wir die Nullreproduktionen in der von Rauschburg empfohlenen Weise, wie folgt, feststellten: Sooft das Kind nach Ablauf von 30 Sekunden (bei Sehenden 15″) nicht antwortete, forderten wir es auf, nicht weiter zu suchen. Dieses Ausbleiben der Reaktion in dem angegebenen Zeitraum sahen wir als Nullreproduktion an.

Die sich auf 20 Schüler erstreckenden Daten ergeben folgendes:

1. Die mittlere Zeitdauer der Fehlreproduktionen von 20 blinden Schülern war nur in einem Falle kürzer als die der richtigen Reproduktionen. Nachdem wir die Beschaffenheit dieser einen falschen Reaktion untersucht hatten, stellte es sich heraus, daß in diesem Falle die sogenannte assoziative Miterregung die Fehlerquelle war. (Für Gas — Elektrizität : Gas — Lampe.)

2) In allen übrigen Fällen ist die Zeitdauer der Fehlreproduktionen länger, als die der richtigen Reaktionen. Die Versuche mit Sehenden bestätigten, daß der Zeitwert der falschen Assoziationen mit dem wachsenden Alter und der Klasse zunimmt[1]). Je älter das Kind wird, um so stärker übt es eine Selbstkritik. Es fühlt daß es das Schlagwort nicht ganz sicher weiß, es wartet daher und sucht unter seinen Assoziationen herum, um die richtige zu finden. Schüler jüngeren Alters bleiben nicht lange unschlüssig, und weil sie noch über eine geringe Anzahl von eingeübten Assoziationen verfügen und ihre Selbstkontrolle noch schwach ist, reagieren sie verhältnismäßig schnell mit falschen Assoziationen.

Die kürzeste Zeitdauer der falschen Assoziationen (1,6″) entspricht dem Mittelwert der richtigen Assoziationen; die längste (12,2″) ist gerade um das Vierfache größer als die größte Zeitdauer der richtigen Reaktionen (3,1″).

Wenden wir — behufs Vergleichung der richtigen und falschen Reaktionen — die positive Zensur an, so ergibt sich folgende Tabelle:

1) Vértes, Zeitschrift für Psychologie. Bd. 63, a. a. O.

	I. (0,0″—2,5″)	II. (2,6″—5,0″)	III. (5,1″—7,5″)	IV. (7,6″—10,0″)	V. (10,1″—12,5″)
Richtige Reaktionen . . .	91,6 %	8,4 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Fehlreproduktionen . . .	10,0 »	30,0 »	30,0 »	10,0 »	20,0 »

Durch diese Betrachtung wird unser Satz abermals erhärtet. Vergleichen wir die Werte der Blinden mit denen der Sehenden, so finden wir keinen wesentlichen Unterschied.

II. Schlußbetrachtungen.

Das Versuchsmaterial war mit Ausnahme einiger Schüler aus der VIII. Klasse der Realschule so beschaffen, daß ich die Selbstbeobachtung der Vpn. nicht in Betracht ziehen konnte; um so weniger war dies möglich bei den blinden Schülern, deren Alter zwischen den Jahren 7—13 variierte.

Einen kriegsblinden Fähnrich, jetzt Leutnant, der sich für den Beruf eines Blindenlehrers vorbereitete und daher auch viel auswendig lernen mußte, fragte ich in bezug auf seine Lernweise aus. Was lernt er schneller und leichter? Was bleibt ihm am festesten im Gedächtnisse haften? (Zu bemerken ist, daß der Leutnant in den ersten Kriegsmonaten, im Herbst 1914, also schon seit $1^1/_4$ Jahren, erblindet ist.)

»Will ich etwas schnell erlernen«, erwiderte der Offizier, »so lasse ich es mir vorlesen; aber dies gerät schnell in Vergessenheit. Was ich für längere Zeit behalten will, das lasse ich in Brailleschrift umsetzen und lerne es daraus. Dies bleibt dann haften.«

Das unmittelbare Gedächtnis ist in diesem Falle ein rein akustisches, während das behaltende Gedächtnis einen kinästhesischen, motorischen Typ zeigt.

Ob das Gehör oder der Tastsinn für den Blinden wichtiger ist, das kann heute noch nicht mit Bestimmtheit entschieden werden. Einige Forscher weisen dem Gehör, andere dem Tastsinn einen wichtigeren Rang zu. Wie der angeführte Fall beweist, kommt beiden eine wichtige Rolle zu, jedem von ihnen bei anderen seelischen Leistungen.

Ich untersuchte 14 Blinde im Hinblick auf ihr behaltendes Gedächtnis, konnte aber meine Untersuchungsergebnisse noch nicht verarbeiten.

Wir haben den Nachweis erbracht, daß das unmittelbare Wortgedächtnis der blinden Kinder sowohl in Anbe-

tracht des Umfanges wie der Reproduktionszeit besser ist, als das ihrer sehenden Altersgenossen.

Den Grund hierfür vermuten wir in der Konzentration der Aufmerksamkeit. Die infolge der Blindheit auftretenden Gesichtsbilder stören nicht die akustische Auffassungsfähigkeit, diese erste Phase des Gedächtnisses.

Die gewonnenen Resultate sind Beiträge zur Psychologie der Blinden, und sie haben den Zweck, auf einzelne feinere, verwickeltere Vorgänge der Gedächtnistätigkeit hinzuweisen.

Die weitere Aufgabe der Psychologie wird sein, die anderen Seelenfunktionen der Blinden zu untersuchen und auf der Grundlage der von den Sehenden abweichenden Merkmale, Daten und Erscheinungen die Psychologie der Blinden aufzubauen. Bei der Beschäftigung mit den Blinden muß man besonders darauf achten, daß sie nicht mit fremden Seeleninhalten belastet werden. Ihr eigenartiges Seelenleben muß als Grundlage dienen und weitergebildet werden. Die Abweichungen werden uns darüber aufklären, daß wir es im wahren Sinne des Wortes nicht einfach mit Leuten zu tun haben, die mit mangelhaften Sinnesorganen behaftet sind, sondern mit bisher psychologisch noch nicht erschlossenen, uns unbekannten Seelen, bei denen wir feinen qualitativen und interessanten quantitativen Veränderungen gegenüberstehen, bei denen der Mangel des Sehens nicht nur eine graduelle Verminderung oder den Ausfall eines Sinnes, sondern die Umgestaltung des ganzen Seelenlebens bedeutet.

(Eingegangen am 6. Juli 1918.)

Die Melodie als gestaltender Ausdruck seelischen Lebens.

Von

J. K. von Hoesslin.

I.

Daß Motivvorstellungen nicht immer in unmittelbarer Beziehung zu den Gegenständen und Vorgängen, auf die die seelischen Strebungen und Gefühlsausströmungen gerichtet sind, stehen, ist in der Psychologie wiederholt anerkannt worden.

Es scheint zwar oft, daß ein als Endzweck vorgestellter Gegenstand oder Zustand das Richtungsziel der betreffenden Strebung bedeutet, aber eine eingehendere Untersuchung ergibt in den meisten Fällen, daß das als Endzweck Vorgestellte nichts anderes ist als nur die Vorstellung eines bedingenden Mittels, welches die Erlangung des wirklichen Endzieles ermöglicht. Das wirkliche Endziel, worauf Wunsch und Wille gerichtet sind, überschreitet in diesem Falle nicht als Vorstellung die Bewußtseinsschwelle, sondern es wirkt binnenbewußt. Das Beispiel des Mannes, der nach Erlangung von Geld und Vermögen strebt, weil das Geld ein Mittel ist, das der Lebenserhaltung dient — mag hier zur Illustration des Gesagten in Erinnerung gebracht werden. Dieser Mann denkt bewußt, während er seinen ganzen Willen auf den Gelderwerb konzentriert, nicht an den wirklichen Zweck seines Strebens, nicht an die Lebenserhaltung, er denkt nur an Erwerb. Der Gelderwerb ist ihm in der Sphäre der Phänomene zum Endziele seines Strebens geworden, obwohl er es letzten Endes nicht ist.

Aber auch dort, wo eine Vorstellung tatsächlich das wirkliche Ziel der Strebung bedeutet, ist sie nicht die adäquate Wiedergabe und Präsentation dieses Zieles selbst. Jemand sehnt sich z. B. nach innerem, seelischen Frieden. Die Vorstellung des Friedens, die ihm vorschwebt, ist ein vages, verschwommenes, mitunter nur an nebensächlichen Nebenvorstellungen haftendes, unbestimmtes Etwas. Diese Vorstellung des seelischen Friedens ist jetzt nur ein Zeichen

ein anschaulicher Träger, ein Symbol, das den wirklich erstrebten Zustand meint, ihn nur andeutet, gleich dem akustischen Laute, dem Worte, das diesen Zustand bezeichnet, aber mehr ist sie nicht. Solange der Zustand des seelischen Friedens nicht eintritt, ist dieser, streng genommen, gar nicht als solcher im Bewußtsein vorhanden; er wird im Stadium des sich danach Sehnens noch nicht erlebt. Er wird nur denkhaft gemeint und symbolisch bezeichnet. Erlebt wird er erst dann, wenn die Sehnsucht in Erfüllung übergegangen ist.

Wenn aber der wirkliche Zustand des seelischen Friedens während des Zustandes des Sehnens danach gar nicht da ist, worin besteht dann der wirkliche Gegenstand, der die Sehnsucht bedingt?

Versuchen wir durch die Betrachtung eines anderen Beispiels in dieses Rätselhafte hineinzuschauen. Wir begegnen einem Menschen, von dem wir wissen, daß wir ihn kennen, aber wir wissen augenblicklich nicht, wer er ist. Die Ekphorie des Assoziationskomplexes, die uns zum Bewußtsein bringen würde, wie dieser Mann heißt, wo wir ihn kennen gelernt haben usw., diese reproduzierende Ekphorie ist hier unter der Wirkung innerer Hemmungen unterbunden. An der Stelle der Ekphorie fühlen wir aber jetzt eine strebende Spannung in uns lebendig werden, die nach Herstellung der Ekphorie tendiert. Diese treibende Spannung gebiert die Funktion des Sichbesinnens. Was geschah hier, daß diese Strebung (die das Sichbesinnen auslöste) entstand? Die ordnungsmäßige Tätigkeit der reproduzierenden Ekphorie, die unter normalen Verhältnissen hätte eintreten müssen, steht unter hemmenden Gegenwirkungen, und an ihrer Stelle erleben wir ein Streben nach dieser Tätigkeit. Wir streben nach dem, was nicht ist, aber doch sein muß, sobald es irgendwie gelingt, die hemmenden Gegenwirkungen zu überwinden. Eine gehemmte, normale und ordnungsmäßige Tätigkeit ist hier durch ein Hemmnis unterbunden, und an ihre Stelle ist ein Zustand der Spannung getreten. Auch die Strebung nach seelischem Frieden ist an die Stelle des gehemmten Friedens getreten. Sie ist vielleicht nichts anderes als das primäre Erlebnis des seelischen Friedens selbst, sofern es durch irgendwelche Hemmnisse aus der Harmonie seines Gleichgewichts gehoben und in Spannung versetzt worden ist.

Betrachten wir diese Spannungsentstehung noch an einem dritten Beispiel.

Die Vorgänge der spontanen Nachahmung sind uns bekannt. Kinder und Menschen primitiver Kultur wiederholen die wahrgenommenen Gebärden und Bewegungen anderer Menschen. Sie sagen papageienhaft die Laute, die sie hören. Auch wir Kultur-

menschen werden vom Lachen und Gähnen anderer angesteckt. Aus welchen Gründen dieses spontane Wiedertun erfolgt, wollen wir hier nicht erörtern[1]. Hier wollen wir nur die uns allen bekannte und unanzweifelbare Tatsache des spontanen Wiedertuns konstatieren.

Der Sprachgebrauch nennt dieses spontane Geschehen Nachahmungstrieb. Das Wort »Trieb« ist hier überflüssig. Wer durch Lachen eines anderen angesteckt wird, fühlt nicht zuerst einen Trieb dazu und leistet dann nachher diesem Trieb Folge, sondern das Mitlachen folgt auf die Wahrnehmung des Lachenden unmittelbar. Ebenso folgt das Mitgähnen unmittelbar auf die Wahrnehmung eines Gähnenden. Das nachahmende Wiedertun scheint also eine unter bestimmten Bedingungen eintretende Tätigkeit des psychophysischen Lebens zu sein. Wird beim Eintritt dieser Bedingungen der nachahmende Akt aus irgendwelchem Grunde — sei es durch Sitte, Rücksicht auf andere, oder Verbot (bei den Kindern) — gehemmt, dann tritt an die Stelle des nachahmenden Tuns ein Streben danach ein. Erst dann wird die nachahmende Tätigkeit zu einem Nachahmungstrieb.

Auch hier ist also eine normale, naturgeforderte Tätigkeit durch ein Hemmnis zu einer Strebung geworden. Auch hier ist an die Stelle des Sich-Verwirklichenden eine nach Verwirklichung tendierende Spannung eingetreten.

Wir können das hier Geschilderte im folgenden zusammenfassen: Wenn eine Konstellation von Bedingungen den Eintritt oder Fortgang einer normalen, gesetzmäßigen Tätigkeit oder den Eintritt oder Fortbestand eines naturgemäßen Zustandes erfordert, dann tritt, falls gegebene Umstände diesen Eintritt oder Fortgang hindern, an die Stelle desselben eine Spannung, die wir als ein Streben und Drängen nach Herstellung des Gehemmten erleben. Der gehemmte Zustand allein ist es, was zur Strebung wird, und er braucht gar nicht durch irgendwelche Vorstellungen präsentiert und bewußt zu werden, um begehrt zu sein. Wo ihn Vorstellungen »vergegenwärtigen«, da sind diese meistens nicht einmal adäquate Präsentationen des Gehemmten, sondern Zeichen, die ihn »meinen« und ihn symbolisch andeuten.

Wie die Strebungen, so sind auch die Gefühlsausströmungen Umwandlungserscheinungen behinderter normaler Prozesse.

Charakteristisch ist, wie aus den gehemmten Akten innenseelischer Liebe Gefühlsströmungen in die seelische Peripherie hinausgedrängt werden, die von dort aus nach Wiederentfaltung des Gehemmten zurückstreben.

1) Ich verweise auf meine Abhandlung »Das Gesetz der spontanen Nachahmung« (Archiv für die ges. Psychologie. Bd. XXXVIII).

Was die Liebe (nicht nur die erotische, sondern die rein geistige) ihrem metaphysischen Ursprunge nach ist, wollen wir hier nicht zu untersuchen anheben. Phänomenologisch betrachtet, besteht jede Liebe aus einer zentralen Seite, die bei vollendeter Liebesentfaltung aus Akten innerer Einigung, die das liebende Subjekt mit dem geliebten Gegenstand verbinden, und aus einer peripheren Seite des Liebesvorganges, die als eine Gefühlsausströmung bezeichnet werden kann[1]).

Von unserem Gesichtspunkt aus und mit unseren Begriffen ausgedrückt, sind diese peripheren Vorgänge, diese »Gefühlsausströmungen« nichts anderes als Prozesse progressiven Übergangs von Spannungszuständen in solche, die der Erfüllung sich nähern. Diese peripheren Spannungen des Gemütslebens (also die »Gefühlsausströmungen« werden auch hier durch eintretende Hemmungen bewirkt. Solange ich den geliebten Gegenstand besitze und bei ihm dauernd bin, mit ihm innerlich verbunden mich fühle, tritt die intensive Gefühlsausströmung gar nicht auf. Wir alle wissen, daß wir des Glücks, mit unserem geliebten Wesen dauernd verbunden zu sein, solange dieser Glückszustand andauert, wohl geistig bewußt sind, aber dieses Glücks nicht als eines Gefühlserlebnisses teilhaftig sind. Wir fühlen oft gar nicht, wie glücklich wir sind. Erst wenn eine Trennung eintritt oder eine Trennung droht, oder ein Trennungsgedanke uns erschrickt, oder eine innere Entzweiung irgendwo dämmert, erst dann erwachen durch diese eintretenden oder drohenden Hemmungen die spannungsbedingten Gefühlsausströmungen strebender Liebe.

Wir lieben unser Kind und unser Weib und unseren Freund gewiß nicht mehr, wenn sie von uns entfernt sind, oder wenn wir fürchten, sie zu verlieren. Aber dadurch, daß ein Hemmnis die restlose Einigung unterband, oder sie zu zerstören drohte, verwandelte sich die Einigung in ein emotionales Erlebnis der Gefühlsströmung, das aus einer Reihe von nach Herstellung des Gehemmten oder Fortsetzung des Angedrohten drängenden Spannungen besteht, und das als Gefühlsglut erlebt wird. Die drohende oder tatsächliche Hemmung versetzt die inneren Liebesgeschehnisse in Zustände strebender Erlebnisse.

* * *

Denken wir uns in die Situation hinein, in der wir uns befinden, wenn wir einen Ertrinkenden retten wollen. Was wir hier anstreben,

1) Vgl. Pfänder, »Zur Psychologie der Gesinnungen« (Halle 1916). II. Teil. S. 98.

ahnen wir wohl ganz bestimmt. Wir glauben es auch sogar zu wissen. Aber die Vorstellungen, die dabei im Vordergrund unseres Bewußtseins stehen, sind nur Gebilde, die — auch hier — das Ziel, worauf wir hintendieren, andeuten, »meinen«, aber es nicht restlos enthalten. Das Reale, worauf unsere Hilfgier gerichtet ist, kann wohl mit den Vorstellungen der Rettung, der Lebenserhaltung dieses Mitmenschen versinnbildlicht werden, aber was da geschieht, wenn wir diesen Unglücklichen retten, ist etwas damit nicht Identisches. Was hier geschieht, ist weit mehr als das, was Begriffe oder Vorstellungsbilder inhaltlich bedeuten. Vollends kann hier von einem Objekt, dessen Verwirklichung uns eigene Lust verspricht, nicht die Rede sein. Was wir erstreben, ist wohl die Fortsetzung des Lebens des Verunglückten. Aber das wissen wir erst, wenn wir über diesen Fall nachdenken und ihn zu erklären versuchen. Während des Dranges nach Hilfeleistung füllt diese Vorstellung nicht den Bewußtseinsvordergrund. Was während des Erlebens der Hilfsstrebung unser Vorstellungleben füllt, sind die Vorstellungen der das Leben des Verunglückten gefährdenden Umstände, also die Vorstellungen der Hemmungen und die Vorstellungen, die die Möglichkeiten einer Rettungsaktion uns vorführen, d. h. die Vorstellungen der zum Ziel führenden Mittel. Die Vorstellung des »im Wasser Ertrinkens«, die Vorstellung unserer Befähigung, schwimmen zu können, die Vorstellung, ob nicht jemand käme, der mithelfen könnte usw., dies sind die Vorstellungen, die im Bewußtseinsvordergrund stehen. Diese Erfahrungstatsache, daß die herrschenden Vorstellungen sich auf die Hemmnisse, d. h. die Gefahren oder auf die die Hemmnisse beseitigenden Mittel beziehen, diese Tatsache bestätigt unsere Annahme, daß erst die Hemmnisse und die Vorstellungen der möglichen Mittel es sind, die den entstehenden Strebungen ihren Charakter geben[1]).

Und das Seltsame, was tausend und abertausend Erfahrungen des täglichen Lebens uns zeigen, ist, daß, sobald irgendetwas als mögliches Mittel zur Erlangung des unterbewußt bzw. binnenbewußt wirkenden Zieles erkannt worden ist, daß dann dieses Mittel in den Vordergrund des Bewußtseins gerät und als determinierende Vorstellung der Strebung die Richtung weist. Hat man etwas als Mittel erkannt, so konzentriert sich die Strebung auf dieses letztere. Das Mittel wird mitgewollt, oder dieses in den Vordergrund geratene Mittel füllt vollends das Bewußtsein. Ist das Mittel unerlangbar, so entsteht ein Spannung zweiter Schicht und es differenziert sich,

1) Ich verweise auch auf meinen Aufsatz »Das transzendentale Gefühl« (Zeitschrift für Philosophie. Bd. 162. S. 129ff.).

und es erwacht eine neue Strebung, die nach einem neuen Mittel sucht, welches die Erlangung des erstgenannten ermöglicht. Die neuen Hemmnisse zweiten Grades bewirken neue untergeordnete Spannungserscheinungen; jetzt werden die Mittel der Mittel gewollt. Ein mannigfaches verwobenes Spannungsspiel beherrscht jetzt das seelische Leben.

Also: Durch die Gefahr, in der sich der ertrinkende Mitmensch befindet, erwacht in mir das Verlangen, diese Gefahr zu beseitigen. Vermag ich — ich selbst — dem Unglücklichen beizustehen, so wird durch mein Handeln die Ordnung des Lebens bald hergestellt, und diese Reintegrierung des Gestörten erlebe ich sekundär als ein Lustgefühl. Vermag ich nicht selber den Ertrinkenden zu retten, bin ich also durch meine mangelnde Fähigkeit dazu gehemmt, so suche ich nach anderen Mitteln; zum Beispiel: ich wünsche, daß nur jemand käme, ... ich wünsche, daß ich irgendwie in Erfahrung bringen könnte, wo ein Schwimmgürtel zu finden sei. Ich laufe herum und suche. Hier hat sich mein Verlangen, den Unglücklichen zu retten, in Wunschregungen engerer Sphäre differenziert und verwandelt. Das Wollen des Ziels ist durch die vielen, sich abstufenden Hemmnisse in neue Spannungen versetzt, zu mannigfachen verschlungenen Kurven umgebogen worden. Solange noch Hoffnung vorhanden ist, überträgt sich mein Streben von Mittel aufs Mittels-Mittel. Sehe ich, daß mein Beginnen ergebnislos ist, so wird dieses mein Verlangen zu einem Zustand der Stauung, zu einem Zustand trostloser Verzweiflung. Und wenn keine Rettung mehr möglich ist, wenn der Ertrinkende stirbt, dann tritt eine restlose seelische Stauung ein, die ich als Schmerz, als Trauer, als Unmut empfinde.

Das Widerspiel dieses durch Stauung entstehenden Zustandes des Leidens bildet die durch Erfüllung des Erstrebten bedingte Entspannung, die wir als Freude fühlen. Die Unmöglichkeit, das mich beschäftigende wissenschaftliche Problem zu enträtseln, ärgert mich, schmerzt mich. Archimedes aber lief, als er sein Verlangen, das hydrostatische Problem zu erkennen, plötzlich verwirklicht sah, durch die Entspannung, die er durch die Erfüllung seines Begehrens erfuhr, in Freudentaumel versetzt, durch die Straßen der Stadt wie ein Wahnsinniger und rief sein »Ich fand's!«.

Der gehemmte Erkenntnisakt, der durch einen plötzlichen Einfall Befreiung von den hemmenden Gegenwirkungen erfuhr, wurde verwirklicht. Durch die Hemmungsbeseitigung trat also der geforderte Erkenntnisakt ein. Dieser Akt war das wirkliche Ziel des Strebens; der periphere Entspannungsvorgang der Freude geht diesem

Prozeß parallel. Die Entspannung wird durch die Erlangung des Ziels bewirkt, aber es ist ein anderes, daß die strebende Spannung in die bis dahin gehemmte Aktivität übergeht, und etwas anderes daß jener Entspannungsvorgang eintritt, der den Übergang notwendig begleitet. Dieser Prozeß der Entspannung wird, wie gesagt, als Freudegefühl erlebt.

Die Erkenntnis, daß das seelische Leben sich nicht auf einer gleichwertigen Ebene bewegt, sondern daß es seelische Sphären gibt, die — bildlich gesprochen — sich durchdringend, übereinander gelagert zu sein scheinen, ist eine der wertvollsten Errungenschaften der modernen Psychologie. Seelische Schichten verschiedener Funktionsmöglichkeiten, verschiedenen Wertes und verschiedener Art scheinen übereinander zu liegen. Wir wissen, daß der eine Psychologe eine Sphäre der seelischen Peripherie, in der sich das Empfindungs- und Strebungsleben abspielt, von der Sphäre des Denkens und Dichtens, des Urteilens und des intuitiven Erschauens unterscheidet; ein anderer trennt die Empfindungsstrebungssphäre von der Sphäre der seelischen Akte, diese wiederum von der der Dispositionen und stellt dann in den alle diese Sphären beherrschenden Mittelpunkt das dominierende Ich. Ein Dritter unterscheidet das Leben des apperzeptiven Bewußtseins von dem der binnenbewußten Sphäre der seelischen Tätigkeiten und Funktionen.

Im einzelnen weichen wohl die Anschauungen dieser Denker stark voneinander ab. Das Gemeinsame aber ist, daß alle Tiefschauenden die eine Wahrheit erkennen, daß die inneren Akte des Denkens, Wertens und Wollens, d. h. die Akte der Billigung und Mißbilligung, die des Gefallens und Mißfallens, des analytischen oder synthetischen Vorziehens, die des Bejahens und Verneinens, die Akte des Vergleichens, Prüfens und Wählens, die der inneren Einigung und Entzweiung wesentlich anderer Art sind als jene Vorgänge, die man bei den automatischen Reproduktionen assoziierter und durch Komplexion verknüpfter Empfindungen und Vorstellungen und bei der spannungsbedingten Strebungs- und Gefühlsentstehung wahrnimmt.

Diese Sphären, deren Funktionen verschiedener Art sind, stehen in Wechselwirkung zueinander. Wie wir aus dem Zusammenhang zwischen den innenseelischen Akten und den durch Hemmungen entstehenden Spannungen der emotionalen Seite der Seele vorstellen, haben wir oben erzählt. Hier wollen wir unser Augenmerk auf ein paar Tatsachen richten, wo innere Akte in das Leben der seelischen Peripherie hineingreifen und den Ablauf der aus dem geistigen Zentrum hinausgerückten Prozesse der Spannungen und Entspannungen

beherrschen und sie umbiegen und wieder umwandeln. Daß das wertende, wollende Ichzentrum in den Automatismus der seelischen Peripherie der Gefühlsströmungen und Leidenschaften eingreifen kann (oft mit Erfolg, öfters unter Mißlingung seiner Bemühungen), ist dem praktischen Leben und der Ethik aller Zeiten und aller Kulturvölker längst bekannt. Die moderne Psychologie hat den Weg zu einem Einblick in diese Vorgänge gebahnt. Wir erinnern an Hermann Schwarz' »Analytisches und synthetisches Vorziehen«, an Pfänders Darstellung der Bemühungen des Ichzentrums, das periphere »Selbst« gewissen, Gesinnungen und Gesinnungsmodifikationen zu öffnen oder es davor zu verschließen und zu verhärten[1]). Auch diese zentralen Eingriffe wirken hemmend auf die emotionale Seite des Gemüts. Das die Umbiegung Bedingende war in dem bisher Betrachteten ein äußeres Hemmnis oder es war eine eintretende Vorstellung von einem möglichen, fördernden, äußeren Mittel. Jetzt nehmen wir wahr, daß auch das aktive, in die seelische Strebungs- und Strömungssphäre eingreifende zentrale Ich durch seine Eingriffe Spannungen in das seelische Leben der Peripherie zu bewirken imstande ist. Das denkende, wertende, wählende, sich entscheidende Ich befindet sich gewiß während seiner Aktivität außerhalb des automatischen Spannungsprozesses, aber indem es bestimmend in das Leben der peripheren Seele eingreift, indem es nicht nur gewisse Gefühle, Gesinnungen, Strebungen billigt oder mißbilligt, sondern eine sich regende Gefühlserregung, etwa eine beginnende Haßaufwallung unterdrückt, die übermächtige Wucht einer sozialen Leidenschaft dämpft, einer durch Kränkung gehemmten Liebe wieder freie Bahn schafft, usw. Wir sagen, indem das zentrale, wertende, denkende, Vorzugsakte vollziehende Ich in die Sphäre der Strebungen und Gefühlsströmungen eingreift, bewirkt es neue seelische Spannungen und Entspannungen, die zu denen, die durch äußere Hemmungen und fördernde Mittel bewirkt sind, hinzukommen. Durch diese inneren Eingriffe des aktiven, zentralen Geistes wird die Mannigfaltigkeit des Spannungslebens noch beträchtlicher bereichert. Das Bild unseres erregten Gemütslebens ist also ein spannungsreiches und voll mannigfaltiger Umwandlungen und Umbiegungen; wir gewahren neben den Vorstellungen, die die Hemmnisse und die hemmnisbeseitigenden Mittel vergegenwärtigen, neben den unadäquaten Vorstellungen, die als andeutende Zeichen und als Symbole des Intellekts auf die Ziele der Strebungen bezogen sind, neben den billigenden und mißbilligen-

1) Alex. Pfänder, »Zur Psychologie der Gesinnungen«. II. Teil. S. 73ff.

den Akten und den in Folge dieser Akte sich vollziehenden Eingriffen des herrschenden oder auch unterliegenden Ichzentrums auch eine emotionale Seite, die in einem Prozeß sich spannenden und sich wieder entspannenden, seelischen Flusses besteht. Wir gewahren ein Werden psychischen Lebens, das durch Hemmungen zu Stauungen verschiedenen Grades erglüht, zu Widerstrebungen und zu Leiden sich umwandelt, dann wieder mit Hilfe der Mittel sich entspannend befreit. Wir gewahren ein mannigfaches und durch mannigfache Ursachen bedingtes Sichumbiegen des Strebens von seinen ursprünglichen Richtungen zu Kurven, die ineinander greifen, sich verschlingen, miteinander verknüpfen und dann wieder zu der Wiederherstellung der Grundrichtung der Urtendenz zurückleiten, oder die zu einem Gefühl des Schmerzes, des Unbehagens, des Unmuts beim völligen Mißerfolg sich verdichten.

Angesichts dieses Bildes der Bewegungen des Gemüts können wir jetzt fragen, wie es geschieht, daß dieses Leben der Spannungen und Entspannungen, Umbiegungen und Entfesselungen durch die Musik zum Ausdruck gebracht werden kann.

II.

Bevor wir die Musik als seelisches Ausdrucksmittel zu betrachten beginnen, werfen wir einen kurzen Blick auf die lyrische Dichtkunst, die, wie die Musik, seelisches Gemütsleben auszudrücken imstande ist. Wodurch drückt die Lyrik Gemütsbewegungen aus?

In der Lyrik müssen wir unterscheiden: den originären Gefühlsausdruck, der darin besteht, daß eigene, echte Gefühle und Gemütsbewegungen zum Ausdruck gelangen, und dann einen einfühlenden, scheinsubjektiven Gefühlsausdruck, der darin wurzelt, daß der Dichter sich mittels seiner Phantasie in eine nicht realgegebene Situation hineinversetzt und die Gefühle zum Ausdruck bringt, die lediglich diese eingebildete Situation in seiner Seele erzeugt.

Die Einfühlungslyrik ist der gestaltenden Dichtung verwandt. Der lyrische Dichter fühlt sich in seine Phantasiewelt hinein, in der gleichen Art wie der Epiker sich in die Welt der Personengestalten hineinfühlt, die er darstellt. Diese durch Phantasiewelten, Phantasiebegebenheiten und Phantasieumstände bedingten Einfühlungsprozesse setzen aber die originären Gefühlsentstehungen voraus, und so wollen wir hier zu erfassen versuchen, wie es dem originär gestaltenden Lyriker gelingt, seine durch reale Begebenheiten, reale Umstände bedingten Gefühlserregungen auszudrücken.

Es ist offenbar und kaum zu bezweifeln, daß der originär gestaltende Lyriker neben anderen (sprachmelodischen und gedankenmelodischen) Mitteln, auf deren Betrachtung wir noch im Laufe dieser Untersuchung zurückkehren werden, vorwiegend dadurch seine Gefühlserregungen zu gestalten sucht, daß er mittels Vorstellungen die Motive vorführt, die diese Gefühlserregungen bedingt haben.

Wir kennen die Art dieser Motive. Es sind Hemmnisse, die ein Begehren, einen Wunsch, eine Sehnsucht erglühen ließen; es sind die geahnten und angedeuteten Ziele, die die Gefühlsausströmungen durch ein Spannungsspiel bewirkten; es sind die möglichen, fördernden Mittel, die die seelischen Regungen auf neue Bahnen gelenkt haben. Alle diese Hemmungen, Tendenzziele, fördernden Mittel führt der lyrische Dichter durch Vorstellungsbilder vor. Nach allem, was bisher gesagt worden ist, ist es ersichtlich, daß die Vorstellungen, die die Hemmungen, die die geahnten Endziele, die hemmnisbeseitigenden Mittel repräsentieren, geeignet sein müssen, Gefühlsregungen zu erzeugen. Der Dichter führt also in Bildern die Hemmungen vor, die seine Gefühle auslösten, und er führt in Gedanken die möglichen Mittel vor, die seinen Wünschen und Wollungen, Sehnsuchten und Hoffnungen als determinierende Vorstellungen die Richtung geben. Selbstverständlich wirken gefühlsgestaltend neben diesen spannenden und entspannenden Motivvorstellungen auch solche Vorstellungen mit, die lediglich durch vorhandene Assoziationen mit gewissen Gemütsregungen im Zusammenhang stehen.

Die Vorstellung des Monats Mai, die Vorstellung der springenden Knospen z. B. sind unzweifelhaft mit gewissen Freudengefühlen verknüpft, und ebenso ist das Wort »Liebe« mit jener Gemütserregung, die dieses Wort bezeichnet, derart verbunden, daß der akustische Laut dieses Wortes auch die Vorstellung der genannten Gemütserregung auslöst. Die bekannte Strophe Heines »Im wunderschönen Monat Mai« usw. bewirkt also demnach die Auslösung des beabsichtigten Gefühls mittels assoziativer Ekphorie.

Aber es gibt auch Fälle, wo diese assoziative Erklärung nicht ausreicht. Die Vorstellungen wirken dann nicht durch den Zwang von bestehenden Verbindungen, sondern sie wirken — wie wir oben gesagt haben — primär als Motivvorstellungen, die durch Repräsentation der Hemmnisse gefühlsspannend und durch die Vorführung von möglichen Mitteln umbiegend oder entspannend auf das Gemüt wirken. Diese Motivvorstellungen wirken also nicht durch vorhandene Assoziationen, sondern nur dadurch, daß sie Hemmnisse oder hemmnisbeseitigende Mittel vergegenwärtigen.

Erinnern wir uns eines bekannten Gedichtes desselben Lyrikers, in dem er die Situation vorführt, da er die eigene Geliebte als das auserkorene Bräutchen eines fremden Mannes, in Hochzeitsglanz strahlend, erblickt. Hier wirkt diese Vorstellung spannungsbildend. Bevor der Dichter diese Situation — sei es real, sei es in der Phantasie — erlebt hatte, war eine Assoziation zwischen diesem Erlebnis und der Gefühlsregung nicht vorhanden. Erst die Situation gebar die Gemütserregun g.

Wir brauchen nicht die gesamte dichterische Literatur zu durchforschen, um Induktionsbelege zum Beweise der Wahrscheinlichkeit dieser unserer Annahme darzubieten. Jede Zeile eines dichterischen Kunstwerkes bietet sie. Die »Philosophie, Juristerei und Medizin«, die Faust mit heißem Bemühen studiert hat, sind ebenso Mittel zur Erlangung begehrter Erkenntnis wie jenes »So steh ich nun, ich armer Tor, und bin so klug als wie zuvor!« unzweifelhaft eine Bewußtwerdung peinigenden Hemmnisses bedeutet.

Bezeichnend ist, wie Goethe die Friedenssehnsucht in dem bekannten kleinen Gedichte »Der du von dem Himmel bist« zum Ausdruck bringt. Er beginnt mit einer Metapher, die den transzendentalen Ursprung, das von dem Himmel sein des Ersehnten andeutet, dann aber geht das Gedicht sofort über in eine Wiedergabe von Funktionen des Übergangs von einem Spannungs- in einen Entspannungszustand:

»Alles Leid und Schmerzen — stillest.«
»Den, der doppelt elend ist — doppelt mit Erquickung füllest.«

Im fünften Vers steigert sich das gegen die Erfüllung des Friedenszustandes wirkende Hemmnis zu beträchtlicher Intensität — »was soll all der Schmerz und Lust?« — und am Ende dann die ersehnte Erlösung durch die bittende Anrufung und die Nennung des Wortes »Friede«, das jenen noch ausbleibenden Zustand andeutet, von dem Goethe nichts anderes zu sagen wußte, als daß er »von dem Himmel« ist.

III.

In der Dichtung begegneten wir also Motivvorstellungen, die Gemütsbewegungen mittelbar nacherzeugen. Die emotionale Seite der Gefühlsregungen wird hier niemals als solche vorgeführt, sondern sie wird nur durch die Vorführung der äußeren Umstände, die sie erzeugen, ausgelöst. Ist dieser, bisher hier beschriebene Weg der Gemütsdarstellung der einzig mögliche? Denken wir jetzt an die Musik.

Wie in der Dichtung das im Kunstwerk Gegebene nur Vorstellung und Bild ist, so ist in der Musik das, was gegeben wird, nur vorstellungslose Form. Nirgends werden Vorstellungen von Gegenständen und Vorgängen unmittelbar dargeboten, die mit irgendwelchen Gemütsregungen assoziiert sind, nirgends werden durch Motivvorstellungen die Hemmnisse des Lebens und die Mittel zu ihrer Überwindung als solche vorgeführt. In der Musik folgt wohl oft ein Bild sekundär, aus der Melodie hervorgehend, aber in den Tonphrasen als solchen ist kein gefühlsbewegendes Vorstellungsbild enthalten. Alles ist Form; alles nur eine Kette gestalteter formaler Beziehungen von rhythmisch aufeinander folgenden Tönen. Wenn aber in der Musik die Auslösung von Gemütsbewegungen nicht durch die Wirkung von Motivvorstellungen erfolgt, wodurch wirkt dann diese vorstellungslose und bildlose Kunst? wodurch drückt sie Gemütsbewegungen aus?

Der Vereinfachung der Problembetrachtung halber abstrahieren wir von den Ausdrucksmitteln des Kontrapunktes, des symphonischen Zusammenwirkens der Tonphrasen, der kompositionellen Anordnung derselben, und richten lediglich unser Augenmerk auf die auf Harmoniegesetzen aufgebauten Melodien.

Wodurch drückt die Melodie seelisches Leben aus?

Die bisher wahrscheinlichste unter den geltenden Theorien versucht die Ausdrucksfähigkeit der Musik mittels der aus Ähnlichkeitsekphorie entstehenden Reproduktionen von ähnlichen Gefühlen zu erklären.

Lipps spricht von dem apperzipierenden Fortgang von Klang zu Klang, der eine innere Bewegung bedingt. »Die fragliche Bewegung ist in sich einstimmiger, oder minder einstimmig, konsonanter oder dissonanter, in Konsonanzen fortgehend oder von Dissonanzen auf kürzerem oder längerem Wege, vermittelter oder unvermittelter, vollkommener oder minder vollkommen, zu lösender Konsonanz hinführend ... Zu alledem nun fügt sich die zugehörige psychische Resonanz ... Wir kennen etwa die Lösung der Dissonanz in vielfacher Gestalt. Wir erleben dergleichen, wenn Streit sich schlichtet, wenn wir aus materieller Not befreit werden, wenn Zweifel sich heben, wenn ein innerer Konflikt sich löst. Es liegen in uns demgemäß der Möglichkeit nach unendlich viele Erinnerungen, Vorstellungen usw.«

Es unterliegt keinem Zweifel, daß dieser Erklärungsversuch Lipps' ziemlich nahe an die Wahrheit heranstreift. Aber wir fragen: Wenn die Melodie mittels der hier aufgezählten Wege ähnliche Erinnerungen auslöst, wodurch geschieht es dann, daß wir beim Anhören von

Melodien dieser durch Ähnlichkeitsekphorie bedingten Erinnerungen niemals bewußt werden? Weder Streitschlichtungen noch Befreiungen aus Not, noch Lösung von Zweifeln und dergleichen mehr werden beim Hören von Melodien lebendig, sondern, was die Melodien, besonders die der klassischen Musik charakterisiert, ist, daß durch sie. Auslösungen reiner erinnerungsloser Gefühlsregungen vor sich gehen

Einen Versuch, diese Schwierigkeit zu umgehen, macht H. Siebeck. Er führt den Gefühlsauslösungsvorgang auf ein Zusammenwirken folgender Momente zurück:

a) Reale Gefühle lösen bestimmte Organbewegungen und Lautäußerungen aus;
b) es ist eine Tatsache, daß bestimmte Gefühlslagen oft unwillkürlich, besonders bei Kindern und Naturmenschen in eine Art mehr oder weniger primitiven Gesang ausbrechen;
c) Gesänge, d. h. rhythmisch geordnete Tonfolgen, regen auch ihrerseits unmerklich die Bewegungsorgane an, und zwar in derselben Weise wie es die erstgenannten realen Gefühle tun.

Aus dieser Gleichheit der Wirkungen, die sowohl die Gefühle als auch die Tonfolgen auf die Bewegungsorgane ausüben, entspringt das Seltsame, daß, wenn wir rhythmisch geordnete Tonfolge hören, diese durch die Miterregung der Bewegungsorgane auch die Anregung von entsprechenden Gefühlen bzw. Gefühlsbildern mitbedingen (H. Siebeck: Über musikalische Einfühlung; Leipzig 1906). Dieser Versuch erklärt aber allenfalls nur, wie die Einfühlung in eine vernommene Melodie vor sich gehen mag; er setzt als gegeben voraus, daß bestimmte Gefühlslagen sich in primitiven Gesängen entladen, sich durch solche äußern. Aber gerade diese melodische Gemütsäußerung, die H. Siebeck als gegeben voraussetzt, ist derjenige problematische Vorgang, den wir zu ergründen uns hier zur Aufgabe gemacht haben.

Wodurch geschieht es, daß der Mensch oft, wenn er von Gefühlsregungen beherrscht ist, diese seine Gemütserregungen hinaussingen muß? Nicht nur das Problem, wie man sich in eine gehörte, gegebene Melodie hineinfühlt, sondern das Problem, wie es geschieht, daß der Komponist seine Gefühlsregungen in Melodien gestaltet, dieses Problem ist es, was uns jetzt hier beschäftigt.

Die erste Vorfrage, die hier beantwortet werden muß, ist die: Was ist eine Melodie? was ist sie ihrem inneren Wesen nach? Sind Melodien nur Reihen aufeinanderfolgender Töne oder sind sie vielmehr vereinheitlichte Reihenfolgen von rhythmisch-zeitlichen und intervallistischen Beziehungen von Tönen.

Daß die intervallischen und rhythmisch-zeitlichen Beziehungen der Töne die wesentlichen Elemente der Melodien sind und nicht etwa die Töne selbst, braucht nach den bekannten Ergebnissen der Gestaltpsychologie nicht nochmals in Breite dargelegt und bewiesen zu werden. Wir wissen, daß eine Melodie die gleiche bleibt, auch wenn sie infolge einer Transposition das einemal aus ganz anderen Tönen besteht als das anderemal; daß sie also die gleiche bleibt, auch wenn keiner der Töne mehr an derselben Stelle der gleiche geblieben ist.

Tonabstände und rhythmische Längengrade sind also die wesentlichen Elemente, die eine Melodie konstituieren. Eine Melodie, die in C-Dur gespielt wird und die z. B. etwa aus den Beziehungen der Töne *e*, *g*, *f*, *a* besteht, bleibt, in Fis-Dur gespielt, die gleiche, auch wenn sie jetzt durch die Beziehungen ganz anderer Töne (*ais*, *cis*, *dis*, usw.) fundiert wird.

Was sind nun diese Intervalle, diese Tonabstände, deren variierenden Komplexionen, mit den Zeitdaten verwoben, die Tonphrasen bilden? Was sind sie ihrem Wesen nach?

Jedes Tonfolgeintervall ist durch die Konsonanz bzw. den Grad der Konsonanz oder durch die Dissonanz bzw. den Grad der Dissonanz, in denen die jeweiligen beiden Grenztöne zueinander stehen, charakterisiert. Zwei konsonierende Töne nacheinander gehört, erzeugen ein Gefühl der Befriedigung, der Ruhe; dissonierende Töne nacheinander gehört erzeugen ein Gefühl der Unbefriedigung, sie erzeugen ein Gefühl der Spannung, die nach Entspannung drängt.

Hier ist nicht der Ort, das introspektiv erfaßbare psychologische Wesen der Zusammenklangskonsonanz bzw. Zusammenklangsdissonanz zu erörtern. Das von Stumpf im Anschluß an frühere Musikästhetiker festgestellte Verschmelzungsmoment, das das Wesen der Zusammenklangskonsonanz bildet, steht jedenfalls nicht in Widerstreit zu jenem Gefühl der Beruhigung, die die Intervalle aufeinanderfolgender konsonierender Töne charakterisiert.

Wesentlicher für die Aufgabe, die uns hier beschäftigt, ist die Vergegenwärtigung des unterbewußten Grundes, der es bewirkt, daß zusammenklingende, konsonierende Töne zu Einheiten verschmolzen werden. Die dies bewirkende Ursache mag die gleiche sein, die es auch bewirkt, daß aufeinanderfolgende konsonierende Töne von dem obenerwähnten bekannten Gefühl der Beruhigung begleitet sind.

Wie wir wissen, hängt es von den proportionalen Verhältnissen der tonbedingenden Schwingungen ab, ob zwei Töne, wenn sie gleichzeitig oder unmittelbar nacheinander gehört werden, konsonierend oder dissonierend sind. Höre ich einen durch 100 Schwingungen in

einer bestimmten Zeitdauer hervorgerufenen Ton und gleich darauf (oder gleichzeitig) einen Ton, den 200 Schwingungen in gleicher Zeit auslösen, dann habe ich durch das Hören dieser beiden Töne ein Gefühl voller Beruhigung (bzw. den Verschmelzungsklang, wovon Stumpf spricht). Diese beiden Töne, deren Schwingungszahlen wie 100 zu 200 sich verhalten, stehen akustisch in dem Verhältnis der Oktave zueinander. Bekanntlich gibt es aber auch Konsonanzen, die man mit Lipps' »minder vollkommene, sich der Dissonanz nähernde Konsonanzen« (Ästhetik, S. 450 ff.) nennen könnte. Die Konsonanz des Quintintervalls z. B. ist, im Vergleich zu der der Oktave, eine minder vollkommene, dafür eine durch die latent hineingewobene Spannung farbenreichere. Hier folgt auf einen Ton, den 100 Schwingungen in einer bestimmten Zeitdauer auslösen, ein Ton, den nur 150 Schwingungen in gleicher Zeit hervorrufen; das Verhältnis ist also jetzt nicht mehr eines der verdoppelnden rhythmischen Wiederholung, sondern das des mathematischen Verhältnisses von 2 : 3. Das Schwingungsverhältnis 4 : 5 bzw. 100 : 125 ruft Terzintervalle hervor, die im Vergleich zu den Quintointervallen wiederum minder vollkommen sind, dafür aber wieder durch noch reicher hineingewobene Spannungen farbenreicher sind.

Alle diese Beziehungen: 100 : 200, 100 : 150, 100 : 125 haben das Gemeinsame, daß sie übersichtlich und daß sie leicht erfaßbar sind. Jedem dieser Verhältnisse liegt ein Gemeinsames zugrunde, das die beiden Glieder der Beziehung zu einer Einheitlichkeit und Einstimmigkeit zu verbinden imstande ist. Durch das Verhältnis von 100 : 200 entsteht z. B., da jeder zweite Schlag überbetont wird, ein dem jambischen oder trochäischen Takt ähnliches Gebilde. Das rhythmische Gebilde, das aus den Beziehungen 100 : 150 entsteht, ist, wenn auch nicht mehr so einfach wie das die Oktave bedingende (und deshalb spannungsreicher), so doch übersichtlich genug, daß es einer ordnenden Vereinheitlichung kaum unüberwindbare Hemmnisse in den Weg stellt. Komplizierter, wenn auch noch vereinheitlichungsmöglich ist das Verhältnis 100 : 125, das das Terzintervall charakterisiert. Aber das Verhältnis 100 : 111, das die Sekunde des *c—d* hervorruft, ist vollends unübersichtlich, es ist ein Verhältnis, das jeden Vereinheitlichungsversuch zurückstößt, ihn in Spannung versetzt. Das Intervall *c—d* erleben wir auch demnach als ein ausgesprochen dissonierendes, widerstrebendes.

Aus dem Vergleich der akustischen Phänomene mit den physikalischen Tatsachen, die sie bedingen, ist es offenbar, daß die Vorgänge des psychophysischen Lebens mit denen der akustischen Er-

lebnisse in irgendwelcher, wenn auch uns unvorstellbaren und ungekannten Wechselwirkung stehen müssen. Es scheint fast, als ob hier irgendwie ein binnenbewußtes[1]) Apperzipieren der Schwingungen stattfindet und daß hier, wie etwa aus der größeren oder kleineren Zahl der binnenbewußt apperzipierten Schläge der Schwingungen die Tonhöhe, so aus dem mathematischen Verhältnisse der Schwingungszahlen verschiedener Töne in gleicher Zeit die Erlebnisse der Konsonanz- und Dissonanzgrade abhängen.

Lipps glaubt, daß dieses Gefühl der inneren Einheitlichkeit bzw. der inneren qualitativen Zusammengehörigkeit und Übereinstimmung (a. a. O. S. 455) durch den gemeinsamen Grundrhythmus, den zwei verschiedene Schwingungsreihen enthalten, bewirkt wird. »Dieses Gemeinsame muß als ein um so Umfassenderes gedacht werden, je konsonanter die Töne sind; es muß eine um so größere Gegensätzlichkeit diesem Gemeinsamen gegenübertreten, je mehr die Konsonanz an Vollkommenheit abnimmt« (S. 456).

»Je vollkommener die Konsonanz zweier Töne ist, in um so höherem Grade finden wir die physikalischen Schwingungsfolgen, die ihnen zugrunde liegen, durch einen gemeinsamen Grundrhythmus aneinander gebunden« (S. 457).

Fassen wir diese Tatsachen zusammen, so können wir die konsonierenden Töne als solche charakterisieren, die durch die Verhältnisse der sie bedingenden Schwingungen geeignet sind, übersichtliche, harmonische, beruhigende Zustände in der Seele hervorzurufen, die dissonierenden Töne als solche, die keinen gemeinsamen Grundrhythmus ihrer Schwingungszahlen haben und die deswegen beim Vollzug einer Verbindung (sei es zu einem Gleichklang, sei es zu einer Tonfolge) die ordnende Seele zu einer dagegenwehrenden Reaktion zwingen und sie in Spannung versetzen.

Wir haben also Tonsynthesen, die dem ordnenden Wesen der Seele gemäß sind, und andererseits Synthesen, die die Seele in einen negierenden, abwehrenden Zustand hineinpeitschen. In einem Musikstück folgen aber nicht nur konsonierende Tonsynthesen aufeinander, sondern auch solche, die durch die Beziehungen der sie bildenden Töne mehr oder weniger dissonierend sind. Erst im Laufe der auf Harmonie aufgebauten Melodieentwicklung werden die vorübergehend mißfälligen Intervalle durch Töne, die einen gemeinsamen Grundrhythmus mit den Tönen dieser Intervalle haben, zu gefälligen, harmo-

1) Ich verdanke den Terminus »binnenbewußt« der Abhandlung M. Nachmansohns, »Zur Erklärung der durch Inspiration entstandenen Bewußtseinserlebnisse« (Archiv für die ges. Psychologie. Bd. XXXVI. S. 265ff.).

nischen Einheiten hereingezogen. Erst durch diese neuen, nachträglich auftauchenden Töne (und durch ihre gemeinsamen Verhältnisse mit jedem der unter sich dissonierenden Töne) löst sich die zeitlich vorausgegangene Dissonanz in eine konsonierende Harmonie auf.

Bevor die auf Harmonie aufgebaute Melodie abgeschlossen wird, sind viele Tonfolgen noch dissonierend[1]), und sie versetzen die Seele naturgemäß vorübergehend in eine Reihe verschiedengradiger Spannungen.

Halten wir diese Tatsache fest und erinnern wir uns dessen, was wir vom Ablauf der Gemütsbewegungen wissen. Wir nahmen wahr, daß Gemütsbewegungen ineinandergreifende, kontinuierliche Folgen von seelischen Zuständen sind, die teils aus hemmnisbedingten Spannungen, d. h. aus Strebungen, Begehrungen, Wünschen, Gefühlsströmungen, teils aus Stauungen (Leiden) und aus wiedereintretenden Entspannungen (Freudezuständen) bestehen.

Wir haben also sowohl bei dem Ablauf von Gemütsbewegungen als bei dem Verlauf der Musikstücke ein gleiches, analoges Geschehen. Bei den Gemütsbewegungen Spannungen und Entspannungen, die durch äußere Hemmnisse und hemmnisbeseitigende Mittel bewirkt sind, bei den Musikstücken gleichfalls Spannungen und Entspannungen, die aber dadurch entstehen, daß vorübergehend dissonierende Intervalle seelische Spannungen — mitunter sogar Stauungen — hervorrufen, die dann im Verlaufe des tonalen Ablaufs durch neue aufgelöst, zu reintegrierenden entspannenden konsonierenden Harmonien übergehen. Neue, folgende Intervalle, die mit den vorher empfangenen einen gemeinsamen Grundrhythmus der Schwingungen haben, verwandeln die Spannungen der vorhergegangenen und unter sich mehr oder minder dissonierenden, in konsonierende, die Totalität des melodischen Ablaufs tragende Harmonien.

Neben den Konsonanz- und Dissonanzbeziehungen tragen auch die Längengrade der Töne, d. h. die Strecken ihrer Dauer innerhalb der rhythmischen Einheit des Gesamtverlaufs zur Wiedergestaltung des bewegten Gemüts bei. Als drittes Moment kommt die variierende Intensität der Betonung. Die Zeitstrecken der Töne sind, wenn sie sich in Länge hindehnen, d. h. wenn die Töne gleichbleibend und schwer nicht vorwärts wollen, den Stauungen einer Gemütsbewegung analog. Erfolgt eine Befreiung dort, wo das Wollen von Mitteln auf Mittelsmittel in rascher Wahl springt, so daß die Vorstellungen rasch

1) Schon bei der Tonleiter ist das erste Intervall *c—d*, wenn es allein gehört wird, spannungserregend, also dissonanzartig. Erst das folgende *e* bringt die harmonische Auflösung.

wechseln, dann wird das Spiel dieser schnell wechselnden Spannungen auch in der Musik durch Töne schnell wechselnder, kurzdauernder Länge ausgedrückt. Auch die wechselnde, sich steigernde oder abnehmende Intensität der Betonung dient zum Ausdruck der wachsenden Erstarkung oder des sanften Hingleitens der Gemütsbewegungen. Lipps spricht es mit den charakteristischen Worten aus: »Die Kraft der Töne und Klänge ist kraft meines Wollens oder Tuns in die Töne oder Klänge eingefühlt ... Damit erscheint die Kraft des Tones oder Klanges als Kraft eines Dranges, eines Strebens, eines Wollens.«

Zu diesen drei Ausdrucksfaktoren des Gemüts kommt noch ein vierter hinzu. Die Töne einer Melodie verhalten sich nicht nur durch ihre wechselnde Intensität, ihre Dauerlängen und ihre Konsonanz- und Dissonanzbeziehungen zueinander, sondern auch durch die Verhältnisse ihres variierenden Höhengrades. Nicht die Proportion der sie bedingenden Schwingungen ist jetzt das Maßgebende, sondern jetzt ist der Grad des Schwingungsabstandes, was die emotionale Seite des Gemüts ausdrückt.

Der Ton »*c''*« wird zum Beispiel durch 511 Schwingungen in der Sekunde erzeugt, das zweigestrichene »*e*« durch 630 Schwingungen in gleicher Zeit, ein dritter Ton dann (»*g''*«) durch eine Schnelligkeit, die durch die Zahl 765 in der Sekunde repräsentiert ist.

Geht die Seele von einer Empfindungserregung, die durch 511 Schwingungen in der Sekunde ausgelöst worden ist, in eine andere über, die durch 630 Schwingungen bewirkt wird, so ist diese Übergangsbewegung eine graduell geringere als diejenige, die die Seele leistet, wenn sie von dem Ton, den die 511 Schwingungen erzeugen, zu einem Ton übergeht, den mehr Schwingungen als nur 630 in der Sekunde bedingen, z. B. zu einem Ton, den 765 Schwingungen erzeugen.

Ebenso ist die Spannung der Seele eine andere, wenn sie von einem tieferen Ton zu einem höheren schreitet, als wenn sie von der Erregung eines höheren zu der eines tieferen (also durch eine geringere Schwingungszahl minder erregten) übergehen muß.

* * *

Bisher haben wir die Ablaufsgleichheit der Spannungen und Entspannungen der emotionalen Seite des bewegten Gemüts mit dem durch Tonbeziehungen bedingten Spannungs-Entspannungsablauf hervorgehoben. Diese Gleichheit ist es, die die Möglichkeit gibt, daß der eine Spannungsablauf durch die Mittel, die einen ihm ähnlichen hervorbringen können, ausgedrückt wird.

Diese Möglichkeit ist aber nur das eine Moment, das die Gestaltung der Gemütsbewegungen mittels Melodien bedingt. Das andere Moment besteht in einem Prozeß, den wir anderenorts dargelegt haben[1]). Wir wollen das dort Dargelegte kurz wiederholen.

Wir haben auch oben in einem anderen Zusammenhang die bekannte Tatsache erwähnt, daß die formale Gestalt einer Melodie die gleiche bleibt, auch wenn die die Melodie bildenden Töne einer anderen Tonart oder einer anderen Tonstufe angehören. Nun aber geschieht, daß wir nicht nur eine in eine Tonart transponierte Melodie als die gleiche wiedererkennen, sondern es geschieht, daß auch eine zum erstenmal gehörte, also eine bisher nicht gekannte Melodie, beim Wiedersingen sich unwillkürlich und spontan in eine andere Tonart umsetzt. Wer sich mit Musik beschäftigt, weiß, daß es im allgemeinen, wenn man nicht das absolute Gehör besitzt, viel schwieriger ist, eine zum erstenmal gehörte Melodie in der gleichen als in einer anderen Tonart wiederzusingen.

Vom Standpunkt der Assoziationspsychologie ist dieser spontane Transpositionsakt höchst rätselhaft und unerklärlich. Hier wirken gewiß unterbewußte Akte mit, die unter die Kategorie der determinierenden Tätigkeit gestellt werden müssen, und die uns an die aus anderen seelischen Vorgängen uns bekannten Erscheinungen der determinierenden Tendenz und latenten Einstellung erinnern.

Ja, es scheint beinahe, als ob bei diesen spontanen Transpositionsakten unterbewußt Wahlakte miteingreifen, d. h. daß durch eine uns schlechthin unvorstellbare Art von Wahl diejenigen Töne herausgegriffen werden, die geeignet sind, durch ihre gegenseitigen Beziehungen die gleiche formale Melodie, die transponiert werden soll, zu reinkarnieren.

Wir können diesen Transpositions- bzw. Reinkarnationsakt auch folgendermaßen beschreiben:

Ein formaler seelischer Spannungsablauf (zunächst der der innenseelischen formalen Gestalt einer Melodie) hat die Tendenz, solche Empfindungselemente bzw. Vorstellungselemente aus der gegebenen Fülle des im Gedächtnisse Aufgespeicherten herauszugreifen, die geeignet sind, als stofflicher Gegenstand den innenseelischen Spannungsablauf wieder zu reinkarnieren.

Diese Reinkarnationsvorgänge beschränken sich aber nicht nur innerhalb des musikalischen Transpositionsgebietes, sondern sie sind oft angetroffene, beinahe typische Erscheinungen des seelischen Lebens.

1) Das Gesetz der spontanen Nachahmung (Archiv für d. ges. Psychologie. Bd. XXXVIII).

Wir erinnern daran, daß der Rhythmus einer Melodie sich nicht nur durch andere akustische Laute zu wiederversinnlichen imstande ist, sondern daß er sich auch durch Reizungen des kinetisch-kinästhetischen Sinnes wiederversinnlicht. Wir wissen, wie die Marschmusik die Marschbewegungen beeinflußt und erleichtert. Der akustisch vernommene Rhythmus einer Melodie setzt sich in Tanzbewegungen um.

Alle Nachahmungstätigkeiten gehören unter diese Kategorie des wiederversinnlichenden Prozesses. Wir erinnern an die Tanzepidemien des Mittelalters, an die ekstatischen Tänze des Altertums. Wie bei dem, den musikalischen Rhythmus wiederversinnlichenden Tanz die formale akustische Gestalt sich dadurch wiederholt, daß sie sich in kinetische und kinästhetische Elemente reinkarniert, so versinnlicht sich bei dem Korybanten eine optisch wahrgenommene Gestalt, also die eines Tanzenden, mittels kinetischer Elemente des eigenen Muskelsystems. Die Tanzgestalt, die optisch wahrgenommen worden ist, wird kinetisch und kinästhetisch wiederholt. Wir wissen, mit welcher elementaren Gewalt die Bakchen bei dem Anblick tanzender Scharen zum Mittanzen hingerissen wurden. Wir wissen, wie suggestiv der Anblick von Tanzenden im Mittelalter auf jene wirkte, die sich dem Johannistanze hingaben. Dieser, bis zur Krankhaftigkeit gesteigerte Wiederversinnlichungsdrang ist nur dem Grade nach, nicht dem Wesen nach verschieden von jenen alltäglichen Vorgängen, die wir als Äußerungen der Nachahmungstätigkeit bezeichnen. Das Mitlachen, Mitweinen, Mitgähnen, das Nachäffen von wahrgenommenen Bewegungen, was wir bei Kindern und bei den noch unkultivierten Naturmenschen beobachten, all dies ist nichts anderes als eine Reproduktion optisch wahrgenommener formaler Gestalten mittels kinetischer Elemente.

Die Seele verhält sich bei allen diesen Reproduktionsakten wiedergestaltend. Der formale Inhalt irgendeines durch Wahrnehmung erfaßten oder spontan erlebten Vorgangs wird durch bisher nicht mit ihr assoziierte, aber gleiche Beziehungen fundierende Elemente (sei es akustisch, sei es kinetisch) wiederverkörpert.

Ganz genau das gleiche geschieht, wenn ein Komponist seine Gemütsbewegungen durch Tonbeziehungen, also durch Melodien, wiederverkörpert.

Auch hier wird ein gleicher Ablaufsinhalt durch andere fundierende Elemente reinkarniert. Der emotionale Spannungsablauf, der im Gemüt durch irgendwelche Motive (Hemmungen und hemmnisbeseitigende Mittel) veranlaßt worden war, wird, während er fort-

führt, emotional der gleiche Spannungsablauf zu bleiben, durch neue Elemente wiederversinnlicht.

Wie der Spannungsablauf einer durch Töne fundierten Melodie sich durch kinetische Reize und durch ausgeführte Bewegungen wiederholt, so wiederholt sich eine durch Motive des wirklichen Lebens hervorgerufene seelische Erregung mittels der Herstellung von Beziehungen solcher Töne, die eine gleiche Erregung zu fundieren geeignet sind. Diese durch Töne fundierten Erregungen sind das, was wir »Melodien« nennen. Die elementarsten solcher musikalischen Gebilde, als Äußerungen von erlebten Gemütserregungen, sind unsere Affektlaute.

Wir haben erwähnt, daß H. Siebeck die Tatsache konstatiert, daß bestimmte Gefühlslagen oft unwillkürlich in eine Art mehr oder weniger primitiven Gesangs ausbrechen. Jetzt verstehen wir, warum dies so geschieht. Siebeck basierte seinen Versuch, die musikalische Einfühlung zu erklären, auf diese Tatsache, während gerade sie eines der erklärungsbedürftigen Phänomene der musikalischen Einfühlung war. Wir wissen jetzt, warum Naturmenschen und Kinder und mit ihnen auch viele Erwachsene und vor allem alle schaffenden Komponisten ihre Gemütsregungen in Melodien hinaussingen.

Auch der Erklärungsversuch Lipps' litt daran, daß er auf dasjenige aufbaute, was erst der Erklärung bedurfte. Woran seine Ähnlichkeitsassoziationshypothese krankt, haben wir schon oben erwähnt. In den Vordergrund seines Erklärungsversuches stellt er den Satz (Ästhetik: S. 478), daß die Melodien dadurch seelische Bewegungen auszudrücken imstande sind, daß sie Affektlaute nachahmen und wiederholen. »Man gibt inneren Erregungen in Lauten unmittelbaren Ausdruck. Diesen Lauten sind die Töne und Klänge der Musik verwandt. Und demgemäß erscheinen auch diese letzteren als Ausdruck eines Inneren. Es scheint in ihnen unmittelbar ein Inneres sich zu verlautbaren, ein affektives Moment, ein innerer Drang, ein Streben oder Wollen sich auszuströmen oder Luft zu machen.«

Lipps führt also die Ausdrucksfähigkeit der Musik auf die Affektlaute zurück. Aber die Sache verhält sich direkt umgekehrt. Nicht die Musik, nicht die Melodie, nicht die Tonphrase wird ausdrucksvoll, weil sie den Affektlauten verwandt ist und weil sie an diese erinnert, sondern diese Affektlaute selbst sind nur deswegen Gemütsäußerungen, weil sie letzten Endes nichts anderes sind als elementare musikalische Bildungen.

Jedes Stöhnen, jedes Lachen, jeder Aufschrei ist eine primitive

melodische Tonfolge, die die bewegte Seele, ihre Erregung wiedergestaltend, hinausstößt. In den Lauten der Affektausdrücke sind Töne enthalten, deren Beziehungen die Spannungsvorgänge der bewegten Seele wiederholen. Man denke daran, wie das Stöhnen durch die hemmenden Stauungen seiner langen Töne, die der Tiefe zustreben, ein vergebliches Ringen gegen Leiden und Unglück musikalisch versinnbildlicht, wie das kichernde Lachen mit dem schnellen Fortlauf oft rasch wechselnder Töne die unter bestimmten seelischen Stimmungen der Höhe zustreben, freudevolle Gemütserregungen wiedergestaltet.

IV.

Wie die Töne durch ihre mannigfachen Beziehungen zueinander und durch das Spannungsspiel, das sie auslösen, innenseelisches Leben gestalten, so können auch andere psychische Inhalte lediglich durch die Spannungen, die sie in der Seele erzeugen, Melodien hervorrufen.

Wir kennen die Farbenakkorde eines Rembrandt und eines Tizian. Wir kennen die Raummelodien der gotischen Dome. Goethe und Lenau sind Meister in den Bildungen von Gedankenmelodien.

Es gibt Fälle, wo die Lyrik wie Musik wirkt. Zunächst denken wir, wenn wir dies sagen, an die Lautmelodien der Sprache, an die charakteristischen Rhythmen des Versmaßes. Daß die Lautmelodien und die Rhythmen nicht nur einer verschönernden Vereinheitlichung, sondern auch dem Ausdruck bestimmter Gemütsbewegungen dienen, braucht wohl kaum erst besonders hervorgehoben zu werden. Wir erinnern an das Gedicht »Über allen Wipfeln ist Ruh«, an das »Nur wer die Sehnsucht kennt, weiß, was ich leide« und an tausend andere Beispiele, die dies bestätigen.

Aber nicht nur Sprachlaute und Rhythmen, auch die Beziehungen der Bilder eines Gedichtes zueinander können melodieartige Erlebnisse hervorrufen.

Diese Bilder wirken dann nicht wie die früher besprochenen als Motivvorstellungen, die durch das, was sie bedeuten, Hemmnisse oder Entspannungen des Gemüts hervorrufen, sondern diese Bilder, von denen jetzt die Rede ist, wirken derart, daß zwischen ihnen musikalische Intervalle entstehen, die als melodische Intervalle gefühlt werden und als solche nichts anderes als Spannungen sind — aber keine (wir wiederholen es) motiverzeugte Spannungen, sondern Spannungen reiner, formaler Art.

Denke man an das schöne Gedicht Lenaus:

Drüben geht die Sonne scheiden
Und der müde Tag entschlief,
Niederhangen hier die Weiden
In den Teich so still, so tief.

Und ich muß mein Liebstes meiden,
Quill, o Träne, quill hervor.
Traurig säuseln hier die Weiden
Und im Winde bebt das Rohr.

Das einzige Seelenwirkliche, das einzige Persönliche, was uns in diesem Gedichte bewegen kann, ist die Mitteilung, daß der Dichter das Liebste meiden muß, und daß er Tränen hervorquellen fühlt. Alles andere ist Gedankenmelodie. Daß die Sonne scheiden geht, und daß die Weiden in die Tiefe des Teiches niederhängen, kann kaum als Beweggrund der Entstehung des darin ausgedrückten Gefühles gedeutet werden. Aber die Vorstellung der untergehenden Sonne erweckt in der Seele einen bestimmten Gefühlston, der seiner Höhe nach ein anderer ist als der Ton, den die Vorstellung des müden Tages, der leise einschläft, auslöst.

Und diese beiden Gefühlstöne, intervallisch verbunden mit dem dritten Ton, den das Bild der niederhängenden Weiden wachruft, geben ein musikalisches Ganze, das sich in die Reihenfolge der anderen durch die Bilder ausgelösten Gefühlstöne zu einer inneren zwar ungehörten — aber um so mehr — empfundenen Melodie abrundet, die das Wesen des lyrischen Eindrucks dieses Gedichtes ist.

Das Wesen der Gedankenmelodien wird ersichtlicher, sobald wir diese Gedankenmelodien dort betrachten, wo ein Dichter, der ursprünglich den seelischen Inhalt seiner Dichtung naturalistisch, also mittels Motivvorstellungen zum Ausdruck gebracht hat, dann bei einer späteren Umarbeitung seines Werkes in die ursprüngliche naturalistische Fassung desselben Gedankenmelodien hineingewoben hat. Bei Liedern und rein lyrischen Dichtungen sind solche Umarbeitungen, dem Wesen der Sache gemäß, fast nie anzutreffen, aber wir begegnen ihrer bei Dramen. Eine dergleichen klassische Melodisierung von einer ursprünglich naturalistischen Szene besitzen wir in der Umarbeitung der Kerkerszene des Urfaust zu der Gestalt, in der wir sie jetzt haben.

Stelle man die beiden Fassungen dieser Szene nebeneinander. Im »Urfaust« ist sie eine getreue Abbildung des Vorgangs, wie er sich in Wirklichkeit abgespielt haben würde. Die Vorstellungen, die

die wechselnden Zustände der Seele auslösen, sind Motivvorstellungen. Die Worte und die Repliken folgen aufeinander naturnotwendig. Vergleiche man damit die Szene in ihrer jetzigen Form. Ist sie nur eine Versifikation?

Wenn Margarete im Urfaust von ihrem Kinde spricht, daß sie es getränkt habe, und daß man es ihr genommen habe, fährt sie fort:

»und sagen, ich habe es umgebracht, und singen Lieder auf mich! ... Es ist nicht wahr ... es ist ein Märchen, das sich so endigt, es ist nicht auf mich, daß sie's singen.«

Und Faust, der sich zu ihr hinwirft, ruft: »Gretchen!« Margarete erwidert: »Wo ist er! Ich hab ihn rufen hören!«

In der jetzigen Fassung aber endigt die Replik Margaretes, die sich auf das Märchen bezieht, mit dem Verse:

»Wer heißt sie's deuten?«

Und das »Märchen« ist zu der Romantik eines »alten Märchens« erhoben worden. Die Worte: »es ist ein Märchen, das so endigt, es ist nicht auf mich, daß sie's singen«, ist psychologisch richtiger. Gretchen ängstigt sich vor dem Gedanken, daß die Menschen ihre Tat in Liedern singen werden, und will diesen Gedanken wegscheuchen. Die Vorstellungen von »alten Märchen« und ihren »Deutungen« liegen außerhalb der seelischen Situation. Und doch, wirkt diese neue Fassung nicht durch einen eigenartig seltsamen, nicht zu beschreibenden Zauber? Wirkt diese Stelle in der neuen Fassung nicht wie Musik? Fühlt man den Vers

»Wer heißt sie's deuten«

in der Folge dessen, was vorherging, nicht wie den Bestandteil eines melodischen Ganzen?

Und dann die andere Stelle:

Faust:

Ein Liebender liegt dir zu Füßen,
Die Jammerknechtschaft aufzuschließen.

Margarete:

O, laß uns knien, die Heiligen anzurufen,
Sieh! unter diesen Stufen
Unter der Schwelle
Siedet die Hölle!
Der Böse
Mit furchtbarem Grimme
Macht ein Getöse!

Faust:

Gretchen! Gretchen!

Margarete:

Das war des Freundes Stimme.
Wo ist er? Ich hab ihn rufen hören.«

Gretchen erkennt Faust erst, nachdem er sie bei ihrem Namen anruft. Vorher hält sie ihn noch für den Henker. Dennoch will sie mit ihm zusammen knien und die Heiligen anrufen. Dies letztere ist psychologisch unmotiviert, und selbst durch den Zustand des Irreseins nicht erklärlich. In der naturalistischen Darstellung der Seelenlage Gretchens im Urfaust finden wir dieses Motiv nicht; und dort würde es auch als eine fast unerklärliche psychologische Dissonanz wirken. Auch die Vorstellung des »Getöses« wirkt nicht als Motivvorstellung.

Trotzdem wirkt die melodisierte Fassung dieser Stellen stärker noch als die psychologisch entschieden richtigere des Urgedichtes!

Diese seltsame und doch unbezweifelbare Tatsache ist aber nicht anders zu erklären als dadurch, daß hier der starke Eindruck durch die gedankenmelodischen Intervalle bewirkt wird, welche die aufeinander folgenden Bilder auslösen. Es scheint fast, als ob die stufenweise sich steigernde Kraft der Vorstellungsbilder — unabhängig von ihrem psychologischen Zusammenhang und von ihrem etwaigen Werte als Motivvorstellungen — rein durch diese Steigerung der musikalischen Spannung, den vorstellungslosen Spannungszustand wiederholt, in dem das arme Mädchen sich eben befindet. Das Gesamtbild dieser sich steigernden Phantasien wirkt auch als Ganzes dadurch, daß es die Gesamtspannung und Stauung des quälenden Gefühls bis aufs äußerste steigert, und daß dann als Kontrast das die Melodie abschließende Intervall folgt, welches durch die trunkenen Worte Gretchens hervorgebracht wird:

»Ich hab ihn rufen hören!«

Wie die einzelnen Vorstellungsbilder, so können auch ganze Szenen in einer Dichtung nach den Regeln der Melodie aufeinander folgen, und sich rein formal und gedankenmelodisch aufeinander beziehen. Typisch ist jene Szene im »Faust«, in welcher nach dem Selbstmordentschlusse des nach Enträtselung der Daseinsprobleme ringenden Mannes, in der Nacht draußen, die Osterglocken zu ertönen beginnen und der Chor den Gesang anhebt:



»Christ ist erstanden,
Freude den Sterblichen!«

Auf die Wendung, die in der Seele des Faust eintritt, mag dieser Gesang als Motivvorstellung gewirkt haben, und als solche die Ursache sein, daß Faust seinen gefaßten Vorsatz nicht ausführt. Auf die Stimmung, die der Zuschauer bei dieser Szene erlebt, und diese Stimmung ist die gleiche, die auch den Dichter beherrschte, ist nur der gedankenmelodische Eindruck des Kontrastes maßgebend. Wir fühlen nicht nur mit Faust mit, wenn er den Giftbecher nicht an den Mund zu führen vermag, sondern wir fühlen auch gleichzeitig eine innige Melodie, die durch den musikalischen Kontrast ausgelöst wird.

Der Eindruck, der durch die beiden kontrastierenden Stimmungsinhalte des Selbstmordentschlusses und der ertönenden Osterglocken erzeugt wird, wurzelt in dem melodischen Intervall, das zwischen den Stimmungsinhalten der beiden Vorgänge besteht. Der seelische Zustand des Faust, der die Giftschale an den Mund zu führen im Begriffe ist, hat einen anderen Gefühlston als es derjenige ist, der die Osterglocken und den Gesang der Engel begleitet. Diese beiden Gefühlstöne erzeugen rein gedankenmelodisch eine entspannungsartige Gefühlslage in uns. Diese entspannungsartige Gefühlslage ist ähnlich derjenigen, die auch Faust innenseelisch und infolge der eintretenden Wendung erlebt. Psychologisch begreifen wir diese Wendung durch die Motivvorstellungen; und wir fühlen sogar durch die Motivvorstellungen mit Faust mit. Aber zugleich dringen wir in die unaussagbaren Vorgänge seiner Seele auch durch die Gedankenmelodie, die diese Szene auslöst.

* * *

Wir sprachen vorhin von Raummelodien. Diese werden durch Raumgestaltungen zustande gebracht.

Sehen wir von der erkenntnistheoretischen und metaphysischen Seite des Problems, was Raum ist, ab, und betrachten wir den »Raum« lediglich als reines Bewußtseinsphänomen, so nehmen wir wahr, daß man mit dem Wort »Raum« zwei verschiedene Momente, zwei qualitativ voneinander unterscheidbare Bewußtseinstatsachen meint.

Diese beiden verschiedenen Seiten der Raumanschauung stehen zueinander in Korrelation, sie sind aber dennoch ihrem Wesen und ihrer Qualität nach ganz heterogen.

Die eine Seite des Raumerlebnisses kann als ein »Raumbewußtsein schlechthin« bezeichnet werden, die andere besteht in einer »Lokalisationsfunktion«. Ob die Lokalisation jenes »Raumbewußtsein schlechthin« voraussetzt, oder ob das Raumbewußtsein ein Aggregat von Lokalzeichen ist, bzw. ein durch schöpferische Synthese entstehendes Neue aus lokalisierten Empfindungen — diese und alle

die vielen, mit der Entstehung oder der Apriorität des Raumbewußtseins zusammenhängenden Fragen und Hypothesen wollen wir hier, wie gesagt, unberücksichtigt lassen.

Wir wollen unser Augenmerk nur auf das in der Erfahrung Gegebene richten.

Das Charakteristikum des Raumes, wie er im »Raumbewußtsein schlechthin« gegeben wird, ist, daß dieser Raum unbegrenzt ist. »Man kann sich nur einen einzigen Raum vorstellen«, sagt Kant. »Man kann sich niemals eine Vorstellung davon machen, daß kein Raum sei, ob man sich gleich ganz wohl denken kann, daß keine Gegenstände darin angetroffen werden.«

Dieses Bewußtsein eines Raumes, der sich über die Gegenstände, über alle Raumgestalten, die er enthält, hinausdehnt, ist ein fundamentales und kaum bestreitbares Erlebnis. Dieser Raum ist ein einziger, und ihm fehlt jegliche Grenze. Er ist schlechthin gestaltlos. Dazu kommt — und dies ist, was uns jetzt hier am meisten interessiert —, daß dieser grenzenlose Raum von Gefühlswerten getragen ist. Wir alle kennen das befreiende Seligkeitsgefühl, das wir empfinden, wenn wir vom Gipfel einer Höhe aus in die uns unendlich und grenzenlos scheinende Ferne hinausschauen, wenn wir am Meeresstrand die am Horizont verschwindenden Küsten verfolgen und uns dem Gefühl des Grenzenlosen hingeben. Es ist ein befreiendes, eigenartiges Gefühl.

Das Bewußtwerden des unendlichen Raumes befreit uns aber nicht nur, sondern es ist auch von Gefühlen religiöser Natur begleitet. Die indischen Dichter der Upanishadenzeit pflegten das in ihnen erwachende Erleben des das Weltall bedeutenden Brahman durch das Bild des unbegrenzten Raumes zu versinnlichen. »Die Weite ist das Brahman, die Weite, die uranfänglich lusterfüllte Weite.« Und wie die indische so hat fast jede Religion, die die Kulturperiode der Anthropomorphie Gottes überschritt und die die Gottheit als ein Transzendentales erlebte, die Vorstellung des grenzenlosen Raumes irgendwie zu der Vorstellung des neuen transzendentalen Gottes in Beziehung gebracht. Auch die christliche Religion kennt die Vorstellung der grenzenlosen Höhen. »Hingebender Glaube dem Gotte, der in dem Unbegrenzten ist«, »*Δόξα ἐν ὑψίστοις Θεῷ*«. Luthers Übersetzung besagt zu wenig, wenn er »*τὰ ὕψιστα*« nur mit »Höhe« übersetzt. »In der Höhe« waren auch die Götter der Griechen, die auf den Gipfeln Olymps über den Wolken thronten. Das Christentum aber verlegte die neue transzendental gefühlte Gottheit von diesen Bergeshöhen *εἰς τὰ ὕψιστα*. Dieser Superlativ drückt die Vorstellung der Grenzenlosigkeit des Raumes aus.

Dem Bewußtsein des unendlichen Raumes entgegengesetzt ist das Bewußtsein der Lokalisation. Lokalisiert sind die Druckempfindungen, die ich eben jetzt an gewissen Stellen (innerhalb des grenzenlosen Raumes) an meinem Körper empfinde; lokalisiert ist das Bild meines Federhalters, den ich eben in meiner Hand sehe und den ich zugleich lokalisiert kinästhetisch an meinen Fingern empfinde; lokalisiert ist die Wand, das Büchergestell vor mir, dann die Glasscheibe des Fensters, durch das ich auf die Straße hinausschaue; lokalisiert ist die Fassade des Hauses mir gegenüber; lokalisiert sind die Wolken, die den Himmel durchstreifen, und lokalisiert ist endlich dieses Himmelsgewölbe selbst. Aber über dieses Himmelsgewölbe hinaus erstreckt sich grenzenlos der Raum, dessen ich bewußt bin und den keine noch so erhabene Gestalt einschließt.

Kant gebrauchte einmal (dort, wo er von den »vielen Räumen« redet, welche »Teile« des einen und alleinigen Raumes sein sollen) das Wort »Einschränkungen des Raumes«. Solche Einschränkungen des Raumes sind die lokalisierten Gestalten. Wir können die durch Lokalisationstätigkeit entstehenden Einschränkungen des Raumes auch Raumbeengungen nennen.

Wir sind durch die in der Psychologie herrschenden Hypothesen geneigt, die Lokalisationstätigkeit als eine Hinausprojektion und Hinausverlegung der Orte (gewissermaßen aus dem Raumlosen heraus) zu betrachten. Diese Betrachtungsweise, die den geltenden Theorien ihren Ursprung verdankt, entspricht nicht dem, was uns im unmittelbaren Bewußtsein gegeben ist.

Wir erleben die lokalisierten Empfindungen (seien es die Druck, empfindungen oder die Vitalempfindungen unseres eigenen Körpers-seien es die optischen Empfindungen, die in Komplexion mit anderen Empfindungsvorstellungen und, von gewissen Denkmomenten getragen, die Wahrnehmungsbilder und Vorstellungsbilder konstituieren), wir erleben alle lokalisierten Gegenstände als Begrenzungen des einen Raumes und nicht als aus dem Raumlosen hinausprojizierte Momente, die erst das Raumbewußtsein erzeugen. Wir erleben alle Eingrenzungen des Raumes als objektive Raumeinschränkungen. Aber es gibt auch eine Raumbeengung subjektiver Art. Je näher ein Gegenstand uns ist, desto beengter und eingeschränkter fühlen wir uns selbst.

Der durch die Raumeinschränkung eintretende Beengungsgrad unseres Raumgefühls ist jeweilig ein verschiedener. Wir können deshalb das eben vorhin Gesagte auch folgendermaßen ausdrücken: Je größer der durch die Lokalisation bedingte Beengungsgrad unseres

Raumgefühls ist, desto geringer erscheint die Entfernung des Gegenstandes, der seine derart begradete Lokalisation bedingt, und — je entfernter eine Stelle im Raume vorgestellt wird, desto geringer die Spannung des Beengungsgrades, desto befreiender (relativ) das Gefühl, das auf diesen Beengungsgrad reagiert.

Die Beengungsgrade des Raumes sind von Beengungsgefühlen begleitet, die jenen Spannungserlebnissen analog sind, die wir bei der Betrachtung des Gemütslebens und der Melodien kennen gelernt haben. Die Wand meines Zimmers, die sich vor mir erhebt, versetzt mich in einen anderen Grad von raumreagierender Spannung als die Wand des Hauses jenseits der Straße, die ich durch die Scheiben meines Fensters sehe, und diese wiederum in einen anderen Grad von Spannung als das Bild der Wolken, die durch den Himmel ziehen.

Viele landschaftliche Wirkungen sind durch solche Raumspannungen und Raumentspannungen zu begreifen. Alleen, in die man hineinschaut, wirken durch die stufenartigen Entspannungsrhythmen der sich nach der Tiefe hin allmählich verschwindenden Flucht ihrer Baumreihen. Die Schönheit des Horizonts, den wir vom Meeresstrand aus sehen, während die in der Ferne verschwindenden Küsten neue Entspannungen auslösen, — die Flucht der Säulenhallen altgriechischer Tempel, — die Biegungen der Balustradenwände vieler Terrassen, alle diese Beispiele lehren uns, neben unzähligen anderen, das Spiel der Raumspannungen und -entspannungen nicht nur empfinden und fühlen, sondern auch psychologisch begreifen und erkennen.

Ein Meister in der Darstellung der Kontrastwirkung zwischen einem in dem gestaltlosen verschwindenden, unendlichen Hintergrund und den in diesem Unendlichen sich abhebenden Gestalten ist der alternde Rembrandt in seiner reifsten, letzten Entwicklung. Wir erinnern an seine späteren Radierungen, wo aus dem Gestaltlosen des dunklen Hintergrundes die Gebilde des Vordergrundes rhythmisch hervortauchen und Akkorde und Klänge in der Seele volltönen lassen.

Zu diesen Kontrastgraden zwischen dem unendlichen Grenzenlosen und den durch Lokalisation mehr oder weniger raumbeengend gesetzten Gestalten kommt noch ein anderer Spannungsfaktor hinzu, der durch das Bewußtsein der Schwere hervorgerufen wird.

Daß das Bewußtsein der Schwere nicht a priori, sondern durch die Erfahrung gegeben ist — wie Kant lehrt — interessiert uns hier nicht. Tatsache ist, daß auch das Bewußtsein der Schwere (und das ihrer Überwindung) von Gefühlswerten begleitet ist, die in der Archi-

tektur und der bildenden Kunst Verwendung finden. Auch zwischen dem Bild des an den Boden Gefesselten und durch seine Schwere mit tausend Fasern daran Gebannten und dem Bilde des von der Erde Hinaufstrebenden und die Fesselbande der Schwere Durchbrechenden und Überwindenden sind Spannungen eigener Art vorhanden, die zu den bisher betrachteten sich hinzugesellen.

Die Richtung, die von mir als Mittelpunkt aus nach der Tiefe hinweist, ist von einem anderen Erlebniswert getragen als jene Richtung, die von unten nach oben erleichternd führt. Ebenso wird das von der Tiefe Herankommende im Gefühle anders bewertet als jenes von oben nach unten Führende, Herabsteigende. Als dritte Empfindungsrichtung ist die der Breite bekannt.

Diese Richtungen (Dimensionen) werden auch durch Linien versinnbildlicht und oft auch durch Linien der Empfindung zugänglich gemacht. Die Linien der dorischen Kannelüren, die Linien der »Dienste« der gotischen Pfeiler sind — ästhetisch betrachtet — nichts anderes als sinnlich empfundene Richtungen von kontinuierlich und unteilbar sich vollziehenden Raumentspannungen nach oben hin. Wenn die Linie eines gotischen »Dienstes«, die die Wölbung erreicht hat, sich zu Kurven der Joche und der Kreuzrippen biegt, dann erfährt auch der kontinuierliche Entspannungsablauf eine Umwandlung. Wenn sie sich mit den Linien der anderen Dienste in der Höhe vereinigt, so bedeutet auch dies ein ästhetisches Gefühlserlebnis eigener Art. Wie das Spannungs-Entspannungsspiel, das die akustischen Melodien bedingt, ein Spannungs-Entspannungsspiel der emotionalen Seite des Gemüts wiederholt, so wiederholen auch die Spannungen und Entspannungen wechselnder Perspektiven und rhythmischer Abstände das Spannungs-Entspannungsspiel unseres Gemüts. Und wir verstehen jetzt, wie ein bildendes Künstler — durch die Momente wechselnder Perspektiven seine Gefühlserlebnisse zu gestalten imstande ist, wir verstehen, wie die Architekten die herrschenden Gefühlserlebnisse ihrer Zeit und ihrer Umgebung durch diese oder jene Formen des Raumes zum Ausdruck zu bringen die Mittel besitzen.

V.

Bisher haben wir die Ausdruckswege der Melodie zu beschreiben versucht. Wir haben die Tonmelodien analysiert und die Gedankenmelodien und die Raummelodien kurz gestreift. Die Melodien sind aber nicht nur wiedergestaltete Gemütsbewegungen — dieses ist nur die eine Seite der Melodien —, sondern sie sind auch zugleich

abgerundete, formale Gebilde, denen oft das Merkmal der Schönheit zukommt.

Was aber die Schönheit charakterisiert, ist die geschlossene vollendete Einheit. Eine restlos vereinheitlichte Gestalt ist schön. Macht die Gestalt den Eindruck des Nicht-restlos-Geschlossenen, so ist sie je nach dem Grade der mangelnden Einheit entweder »ästhetisch indifferent« oder gar »häßlich«. Sie ist dies oft, trotz des Reichtums seelischen Inhaltes, den diese Gestalt ausdrückt.

Was ist aber diese Einheit, die das Wesen der Schönheit bildet?

Unter »Einheit« versteht man einmal jenes allbekannte, aber nicht weiter zu beschreibende Merkmal der Unteilbarbeit, das jeder Substanz eigen ist, die in sich und für sich besteht. Wer an die Monadenlehre in irgendeiner ihrer Ausgestaltungen glaubt, wird die Monaden (also die Seelen oder die Atome oder die Elektronen, je nach seinem Standpunkt) als letzte Einheiten betrachten. Für den pantheistischen Monisten andererseits gibt es nur eine Einheit: das »*ἓν καὶ πᾶν*«, das All-Eine, das göttliche All.

Es gibt aber auch eine andere Art von Einheit, das ist diejenige, die durch gestaltende Synthese entsteht. Diese durch Synthese entstehende Einheit wollen wir, um das Wort »Einheit« für die Einheit im erstgemeinten Sinne zu reservieren und um den Terminus »Vereinheitlichung«, der auch den Prozeß der Gleichmachung andeutet, zu vermeiden, »Ereinheitlichung« nennen.

Für den Pluralisten kommen Ereinheitlichungen dadurch zustande, daß mehrere Grundeinheiten zu einem Ganzen verbunden werden. Dieses neue Ganze ist nicht unteilbar, ist nicht in metaphysischem Sinne Eines; es ist nur das Produkt einer Zusammenfügung, einer Verschmelzung. Die Atome, die aus Elektronen bestehen, sind solche Ereinheitlichungen, ebenso die Moleküle als Verbindungen von Atomen. Auch die Vorstellungen, die durch Komplexion von Empfindungselementen entstehen, sind erlebte Ereinheitlichungen.

Wie der Pluralist, so kennt auch der pantheistische Monist den Prozeß der Ereinheitlichung. Auch von seinem Standpunkt aus ist es denkbar, daß Elektronen sich zu Atomen zusammenfügen, Atome zu Molekülen, ferner daß Empfindungselemente sich zu Wahrnehmungskomplexen vereinigen usw. Aber diese Momente, die sich durch Synthese vereinigen, sind für den pantheistischen Monisten keine Grundeinheiten, sondern sie sind Spannungen, Differenzierungsmomente einer einheitlichen primären Totalität.

Der Standpunkt, den wir einnehmen, ist selbstverständlich der letztere. Schon die Tatsache, daß die monadischen Einheiten gleichen

Gesetzen und Regeln ihres Verhaltens unterstellt sind, zwingt uns zur Frage, woher die Gleichförmigkeit dieser Naturgesetze kommt, woher die regelmäßige Wiederholung der Normen, die das Leben beherrschen. Wären z. B. die Atome letzte metaphysische Einheiten, so ist es nicht ersichtlich, warum alle diese Atome dem gleichen Gesetze der gegenseitigen Anziehung unterstellt sind. Aber auch die Tatsache, daß es überhaupt Funktionen der Anziehung, der Synthese und der Ereinheitlichung gibt, ist selbst ein Hinweis darauf, daß die Elemente und die Momente, die sich zu Komplexionen zusammenfügen, keine schlechthin selbständige, in keinem Zusammenhang mit der Welttotalität stehende Wesen sind, sondern daß sie Glieder einer Welteinheit sind, und daß sie aus dieser Welteinheit, aus der sie hervorgegangen sind, die Tendenz schöpfen, sich wieder zu vereinigen, d. h. sich gegenseitig anzuziehen und alle erwähnten Funktionen der Assoziierung, Synthese und Ereinheitlichung zu ermöglichen.

Außer der Gleichförmigkeit der Natur und des Lebens und außer den Funktionen der Wiederverknüpfung gibt es auch andere wichtige Gründe, die uns nötigen, die Monaden nicht als selbständige Einheiten, sondern sie als Differenzierungsmomente einer zentralen Welteinheit zu betrachten. Ich verweise auf meine früher genannte Abhandlung »Das transzendentale Gefühl« (Zeitschrift der Philosophie, Bd. 162). Möge es sich mit dem metaphysischen Grund dieser Vorgänge verhalten, wie es nur wolle. Was wir wissen und was uns hier interessiert, ist die auch in dieser Schrift dargelegte Tatsache, daß seelische Zustände sich — durch wirkende Hemmnisse — zu engeren Spannungsmomenten des Seelischen differenzieren. Wir haben solche Spannungsmomente des Seelischen in den musikalischen Intervallen, die durch Konsonanz- und Dissonanzbeziehungen bedingt sind, und ferner solche in der den Raum einschränkenden Lokalisation kennen gelernt. Diese Spannungsmomente des Seelischen ereinheitlichen sich nun zu seelischen Gebilden, und wir wissen, daß aus Tonbeziehungen die Melodien und aus Raumbeziehungen die formalen Gestalten der sichtbaren Gebilde durch Synthese entstehen. Die formale Gestalt ist oft Gegenstand eingehender Untersuchung gewesen, und wir wollen hier nur daran erinnern, daß die formale Gestalt dasjenige ist, was als Skelett den empfindungssinnlichen Stoff eines Wahrnehmungsbildes bzw. Vorstellungsbildes trägt, und was residual fortbeharrt, selbst dann, wenn der sinnliche Stoff, der die Gestalt inkarniert, sich von ihr abgelöst hat. Wir wissen, daß eine Melodie in ihrer formalen Gestalt die gleiche bleibt, auch dann, wenn sie in eine andere Tonhöhe transponiert wird. Ferner wollen wir in Erinnerung bringen,

daß es (wie besonders Ehrenfels[1]) und dann Kreilig[2]) festgestellt haben) Gestalten höherer und niederer Ordnung gibt, d. h. Gestalten primärer, sekundärer, tertiärer ... Stufe. Die primärsten Gestalten — z. B. die die Tonbeziehungen intuitiv ausdrückenden musikalischen Intervalle, oder die geraden und gerundeten Linien — werden auch »Gestaltsmomente« genannt. Wir, die das Wesen der Melodie, und zwar sowohl der akustischen als auch der visuellen (der Raummelodie), kennen gelernt haben, wissen jetzt, daß die »Gestaltmomente« letzten Endes seelische Spannungen sind. Der Eindruck eines musikalischen Intervalls, der durch den Grad der konsonierenden bzw. dissonierenden Beziehungen von zwei Tönen erregt wird, kann, intuitiv erfaßt, ein Gestaltmoment genannt werden. Innenseelisch ist er nichts anderes als ein Spannungs- bzw. Entspannungsmoment. Auch jede primäre Raumgestalt, jedes Raumgestaltmoment ist innenseelisch erlebt, eine seelische Spannung. Die Bezeichnungen »Spannungen« und »Gestaltmomente« drücken demnach etwas Verwandtes, mitunter sogar Gleiches und Identisches aus. Das Wort »Spannung« deutet mehr auf das innenseelische Erlebnis hin, während der Terminus »Gestaltmoment« dieses Erlebnis bezeichnet, sofern es »intuitiv«, also von außen her, durch eine vergegenständlichende Objektivation vorgestellt wird.

Die Definition der komplexen formalen Gestalt kann demnach in doppelter Art lauten.

Vom Standpunkt der Intuition aus ist die formale Gestalt die Ereinheitlichung von gegebenen Gestaltsmomenten zu einem Ganzen. Vom Standpunkt der sich selbst erlebenden seelischen Funktion aber sind formale Gestalten nichts anderes als Ereinheitlichungen von seelischen Spannungen verschiedenen Grades und verschiedener Art zu erlebbaren Totalgebilden.

Die ästhetische Gestalt des Innenraumes eines gotischen Domes ist demnach das Ergebnis der Ereinheitlichung der Spannungen, die die Raumverhältnisse und die Linien seiner tektonischen Glieder auslösen, — die ästhetische Gestalt einer Melodie die Ereinheitlichung der Spannungen, die die früher betrachteten Momente des Intervalls, des Rhythmus, des Intensitätsgrades usw. erwecken.

* * *

---

1) »Über Gestaltqualitäten« (Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Philosophie. Bd. 14. S. 280).

2) »Die intellektuellen Funktionen«. 1909. S. 114.

Eine über die die Gestalten bildende Funktion hinausgreifende Stufe der Ereinheitlichung ist jene obengenannte Synthese, die die Schönheit erzeugt. Sie besteht darin, daß sie die Spannungsmomente eines Spannungszusammenhangs zur ästhetischen Einheit kristallisiert.

Dasselbe Gesetz der Synthese wirkt in beiden Stufen der Ereinheitlichung. Bei der Empfindungskomplexion und der Bildung von formalen Gestalten ist die Ereinheitlichung an die in der Außenwelt gegebenen Wirklichkeiten gebunden. Ich kann die Gestalt des vor mir stehenden Tintenzeugs nicht anders wahrnehmen, als es die reale Materie dieses Gegenstandes bedingt. Auch die zeitliche Gestalt eines Geräusches ist an die Art der Folge und des Zusammenklangs der ihn bildenden Töne geknüpft. Eine Ereinheitlichung wird vollzogen, aber diese wahrnehmende Ereinheitlichung ist von äußeren Gegebenheiten fest abhängig, und sie vollzieht sich fast automatisch. Anders dort, wo das schöpferische, innenseelische Leben durch den Ausdruck seiner Gemütsmelodien mittels ähnlicher Tonmelodien oder Gedankenmelodien und Raummelodien sich hinaussingt und reinkarniert. Hier vermag der schaffende Künstler über das Gegebene seiner Gemütserlebnisse hinauszuschreiten und neue Ereinheitlichungen zu vollziehen.

Es scheint fast, als ob diese restlose, schönheiterzeugende Ereinheitlichung aus einem Drang entspringt, der darin besteht, daß eine in Spannungsmomente auseinander differenzierte seelische Einheit nach Wiederherstellung ihres ursprünglichen Zustandes tendiert, und daß sie (da infolge fortwirkender Hemmungen die Herstellung des ursprünglichen Zustandes nicht mehr möglich ist) nun Synthesen vollzieht, die einen Abglanz der Einheit bedeuten. Dieser seltsame Drang wird vom schaffenden Künstler halbbewußt während des Schaffens erlebt. Dieses halbbewußte oder binnenbewußte Erleben des Drangs nach Ereinheitlichung bestimmt seine gestaltende Tätigkeit. Hier scheint fast, als ob ein Zentrum in einer höheren Geistessphäre, das von dem Vollzug der Spannungen nicht berührt worden ist, alle diese in der seelischen Peripherie sich vollziehenden Spannungsdifferenzierungen binnenbewußt zu überschauen imstande ist und Wahlakte vollziehend, sie zu neuen Gebilden zu vereinigen vermag. Dieses Zentrum ist vielleicht identisch mit jenem »Ich denke« Kants (Kr. d. r. V. § 16), das die Denksynthesen des Verstandes bewirkt. Aber während dort, bei den Denksynthesen die Ereinheitlichungen einem Zweck, d. h. der Erkenntnis dienen, ist die ästhetische Ereinheitlichung Selbstzweck. Die Schönheit der Melodien in allen ihren Abarten ist die Folge dieses kunstschaffenden Prozesses.

Um Verwechslungen vorzubeugen, müssen wir diesen ereinheitlichenden Vorgang von dem Prozesse der Entspannung, den wir oben öfters erwähnt haben, genau abgrenzen.

Was ist Entspannung?

Archimedes, der vom Drange beherrscht war, das ihn beschäftigende Problem zu lösen, fühlte sich von einem Freudentaumel erfüllt, als er durch die inspirationsartige Lösung des ihn beschäftigenden Problems sein Begehren erfüllt sah. Wir nannten diesen Zustand des Übergehens der Strebungsspannungen in das sie erfüllende Ziel: Entspannung.

Auch der, welcher einen Ertrinkenden retten will, würde in den beglückenden Zustand einer Erlösung und Entspannung geraten, wenn es ihm durch ein Mittel gelänge, den Unglücklichen dem Tode zu entreißen. In der akustischen Melodiebildung erfolgt die Entspannung dadurch, daß auf eine Reihe von relativ dissonierenden Tönen ein Ton folgt, der alle vorhergehenden Dissonanzspannungen zu einem harmonischen Ganzen entspannt. Diese Entspannungen sind aber nur relativen kurzbefristeten und vorübergehenden Wertes.

Schon die populäre Alltagspsychologie weiß, daß Freudengefühle nur von kurzer Dauer sind. Bald nach erfolgter Erfüllung hört das beglückende Gefühl auf. »Man hat sich daran gewöhnt« und — man strebt, man begehrt, man sehnt sich nach etwas anderem.

Die Entspannungen, die uns das Leben gibt, sind nur Glieder eines fortwirkenden seelischen Werdens. War das hydrostatische Gesetz alles, was jener geniale Mann des Altertums finden wollte? Ist die Erhaltung des Lebens dieses einen unglücklichen Menschen der da vor unseren Augen ertrinkt, alles, was wir wünschen und möchten?

In vielen Fällen erfolgt die Entspannung nur dadurch, daß ein Mittel, welches die Vorbedingung der Erfüllung des Zieles ist, erlangt worden ist. Wenn ich bei meinem hastenden Suchen nach einem Mittel, das dem Ertrinkenden zu Hilfe gereichen könnte, einen Mann kommen sehe, von dem ich annehme, daß er befähigt und gewillt ist, dem Unglücklichen beizustehen, so wird nur dieser Umstand allein genügen, um mich momentan zu beglücken. Aber auf diese momentane Beglückung werden bald seelische Zustände anderer Art folgen. Auch auf die harmonische Entspannung einer Tonreihe können Töne folgen, durch andere vorhergehende bedingt, die neue strebende Spannungen auslösen. Die Ereinheitlichung ist mit diesen Entspannungsvorgängen verwandt, aber sie ist nicht mit denselben identisch. Durch viele sukzessive aufeinander folgende Hemmnisse werden eben-

soviele Spannungsmomente erzeugt, und indem diese Spannungsmomente wiederum durch neue Störungen in neue Umwandlungen übergehen, erfolgt eine wechselvolle Bewegung, die einer zeitlichen Komplexion gleich scheint. In dieser spannenden Reihe seelischer Bewegungen sind auch relative und vorübergehende Entspannungen hineingewoben. Dieses Ganze von Spannungen und Entspannungen ist der Inhalt einer fortlaufenden Gemütsbewegung, die als solche zu einer Gestalt ereinheitlicht wird.

Aber die restlose Ereinheitlichung, die die Schönheit gebiert, besteht darin, daß diese fortlaufende Reihe von Spannungen und Entspannungen in ihrer Totalität derart umgeformt wird, daß sie den Eindruck einer vollendeten Einheit erzeugt.

Was aus einer primären Einheit als eine Reihe von Spannungen und Differenzierungen dieser noch im Kerne latent fortbestehenden wirklichen Einheit hervorquillt, wird jetzt zum Gliede einer sekundären, harmonischen, schönen Ereinheitlichung. In diesem Prozesse der kunstschaffenden Tätigkeit wird der ursprüngliche Spannungsablauf des Gemütes ergänzt, er wird umgebogen und umgewandelt; der Ablauf der Spannungen und Entspannungen wird umgeformt, umgestaltet.

Bei diesem Schönheit erzeugenden Prozeß begegnen wir zwei der Kunstpsychologie längst bekannten Erscheinungen:

Entweder ist die verschönernde Ergänzung derart, daß der seelische Ausdruck darunter erstickt wird und nur eine äußere ästhetische Gefälligkeit übrigbleibt.

Oder durch diese Umbiegung und Umformung des ursprünglichen Spannungsablaufs werden neue seelische Spannungen erzeugt, die etwas Neues, bisher nicht Erlebtes darstellen. Neue Melodieerlebnisse, neue formale Gefühle, die keinem bisher im realen Leben gegebenen Gefühl analog sind, werden durch diese Umbiegungen ausgelöst. Es sind Phantasiegefühle, die nur durch die Spannungen der neugeschaffenen Melodien entstehen; es sind Gefühle, die es bisher niemals im wirklichen Leben gegeben hat. Diese neuen Phantasiegefühle sind vielleicht nur in den Melodien möglich. Wer sich in das Wesen der Mozartschen Musik hineinvertieft, wird verstehen und mitfühlen, was wir hier meinen. In dieser Musik treten sie deutlich hervor. Aber es gibt keine Musik, die nicht diese aus formalen Gründen entstehenden neuen Phantasiegefühle besitzt. Und ein drittes kommt noch hinzu: Durch die Ereinheitlichung, die aus dem Drang nach Rückkehr in die Einheit des Uranfänglichen entspringt, wird, wenn diese Ereinheitlichung eine restlose ist, das Ganze des Lebens wider-

gespiegelt. Dann scheinen die letzten Tiefen des Urquells dieser Ereinheitlichung sich uns zu offenbaren. Durch diese restlose Ereinheitlichung kommt ein inneres Erlebnis zustande, das ein unmittelbares Hineinfühlen in das Ewige zu sein scheint. Ein Gefühl der Heiligkeit und überweltlichen Größe durchdringt die Gebilde der Kunst in diesem Fall, und die Schönheit scheint jetzt himmlischen Ursprungs zu sein. Wir erinnern an die großen Schöpfungen Beethovens und Bachs.

(Angenommen am 20. Dezember 1918.)

Zur Frage der »logischen« Wertung.

Von

Erich Stern.

I.

Theodor Haering hatte in einer eingehenden Arbeit[1]) die Psychologie der Wertung zum Gegenstand seiner Untersuchungen gemacht. Dabei war er zu dem ihm befremdlichen Ergebnis gelangt, daß »jeder Wertungsvorgang uns immer auf einen anderen Wert zurückführe«, und daß sich mithin der Wertbegriff psychologisch niemals restlos auflösen lasse, sondern immer bei der Analyse ein Wert als notwendige und nicht weiter analysierbare Voraussetzung zurückbleibt. Jede Wertung stellt danach eine Subsumption unter eine bereits vorhandene Wertsphäre dar; wie sich diese letztere entwickelt habe, das zu untersuchen sei eine zweite Aufgabe; aber auch sie führe nicht zu einer restlosen Auflösung des Wertbegriffes, sondern ebenfalls auf einen bereits bestehenden Wert zurück. Gegen diese Auffassung hatte Messer[2]) zunächst Stellung genommen, und er hatte die Ansicht geäußert, daß sich ein Wert für uns dadurch konstituiere, daß wir etwas begehren, was uns dann befriedigt und auf Grund hiervon erst zum Wert für uns wird. »In diesem Sinne muß sich der Wertbegriff psychologisch auflösen lassen.« Demgegenüber betont Haering, daß alles, was begehrt wird, bereits eine Wertung voraussetzt. Ich selbst hatte in einer früheren Untersuchung[3]) bereits gezeigt, daß im Gegensatz hierzu sich tatsächlich nach-

1) Theodor Haering, Untersuchungen zur Psychologie der Wertung. Archiv für die ges. Psychol. 1912. Bd. XXVI und XXVII; ferner: Zur Wertpsychologie, insbesondere zum Begriff der logischen oder Erkenntniswertung. Ebenda. 1918. Bd. XXXVI.

2) Messer, Psychologie. Stuttgart 1914. S. 310ff.

3) Stern, Beiträge zur Psychologie der Wertung, mit besonderer Berücksichtigung der Zeitstufe der Realisierung und des Problems der Rangstufe der Werte. Inaug.-Dissert. Gießen 1917.

weisen läßt, auch wenn man anders vorgeht wie Haering, daß jede Wertung auf einen bereits bestehenden Wert zurückführt, mithin immer bereits ein Wertbewußtsein voraussetzt. Und auch Messer hat seine ursprüngliche Ansicht dahin modifiziert. Wir können uns also in den folgenden Untersuchungen in Übereinstimmung mit Haering und Messer auf den Standpunkt stellen, daß sich der Wertbegriff psychologisch nicht auflösen läßt und daß jede Wertung ein Subsumptionserlebnis darstellt.

Haering war bei seinen Untersuchungen von der allgemein üblichen Einteilung der Werte ausgegangen, und er hatte hedonische, ethische, logische und ästhetische Werte unterschieden. Diese Einteilung ist auf Widerspruch gestoßen. So hat Messer[1]) gezeigt, daß sie dem vorwissenschaftlichen Bewußtsein durchaus nicht geläufig ist, und daß einige Wertgebiete in dieser Einteilung nicht enthalten sind. Besonders aber hat man eingewandt, daß die von Haering als »logische« Werte bezeichnete Gruppe keine Werte darstellen; so sagt Kraus[2]) geradezu: »Es ist zu hoffen, daß diese Einordnung, oder richtiger gesagt, Unordnung (der logischen Werte unter die Werte überhaupt) nicht weiter mehr um sich greifen wird.« Im wesentlichen handelt es sich, wie mir scheint, um ein Mißverständnis auf Seite von Kraus; was Haering mit der Bezeichnung »logische« Wertung ausdrücken will, ist doch nur: »Wenn ich etwas als wahr erkenne oder erlebe, so liegt damit und darin eine Wertung besonderer Art vor: nämlich eben eine ‚Wahrheitswertung' oder ‚Wahrwertung'«; so erlebe ich es mit anderen Worten als meinem ‚Erkenntnisideal' oder ‚Erkenntnisziel' konform und als in dieser Beziehung, d. h. für das Erkennen, bzw. das Erreichen des Zieles desselben (z. B. des Aufbaus eines objektiven Weltbildes) ‚wertvoll', ganz parallel etwa einer moralischen Wertung, wo ich auch z. B. etwas als meinem ethischen Ideal usw. ‚konform' erleben bzw. beurteilen kann.« Bei der Bezeichnung »logische« Wertung handelt es sich nicht darum, daß die Wahrheit oder die Erkenntnis von Menschen wertgeschätzt wird, sondern darum, um es so auszudrücken, daß das Erleben der Wahrheit, das Erkennen als Wertung erlebt wird, daß also die Prädikate »wahr«, »falsch«, »richtig«, »unrichtig« Wertprädikate sind, die auf der gleichen Stufe stehen wie die Prädikate »gut«, »schlecht« zum Beispiel.

1) Messer, Zur Wertpsychologie. Archiv für die ges. Psychol. 1913. Bd. XXXIV. S. 172ff.

2) Kraus, Philosophie der Werte. In: Jahrbuch für Philosophie. Bd. II. 1913.

Gegen diese eben skizzierte Auffassung von Haering hatte Messer eingewandt, daß er in einem Urteil wie »das ist eine Rose« ein Wertungserlebnis nicht erblicken könne, daß sich psychologisch überhaupt keinerlei Erlebnisse beim Fällen dieses Urteils nachweisen ließen. Damit stimmen die Untersuchungen von Marbe[1]) überein, der auch experimentell feststellen konnte, daß es keine psychischen Vorgänge gäbe, die ein Urteil als Urteil psychologisch charakterisierten. Daß das für den Urteilsvorgang seine Berechtigung hat, das habe ich selbst[2]) in einer früheren Untersuchung dargelegt. Etwas anderes aber gilt für das Wertungserlebnis. Ein genuines Wertungserlebnis, gleich ob es sich um eine logische, eine ethische oder sonst irgendeine Wertung handelt, kann in seiner typischen Art nur da vorliegen, wo, wie Haering sich ausdrückt, sich für das wertende Bewußtsein ein Wert konstituiert, d. h. wo er erstmalig für das betreffende Bewußtsein zustande kommt; das gleiche Erlebnis muß auch naturgemäß da vorliegen, wo der Wert nicht zum absolut ersten Male erlebt wird, sondern auch da, wo er sich ohne Bezug auf ein früheres Erleben des gleichen Wertes neu konstituiert.

Nehmen wir nun an, daß der Satz »dies ist eine Rose« unter gewissen Bedingungen eine Wertung darstellen kann, so fragen wir uns, warum dies in der Regel nicht der Fall ist. Die Antwort darauf ergibt sich wohl bereits aus unseren vorausgegangenen Darlegungen. Wenn ich eine Blume vor mir stehen habe, welche diese und diese Form und Farbe hat, welche den charakteristischen Geruch besitzt, und ich spreche dann den Satz aus: »dies ist eine Rose«, so konstituiert sich hier für mich keine neue Erkenntnis, vielmehr urteile ich einfach auf Grund meiner mir geläufigen und im Augenblick zur Verfügung stehenden Kenntnisse rein mechanisch. Und doch kann auch dieser Satz eine Wertung darstellen. Setzen wir den Fall, jemand erblickt eine ihm bis dahin unbekannte, von den ihm geläufigen Spielarten ziemlich erheblich abweichende Rose, erblickt sie zum ersten Male; er kann dann vielleicht die Pflanze nicht sogleich unterbringen, er will wissen, um was für eine Art es sich handelt, er denkt nach, überlegt, bemüht sich, aus seiner Erinnerung und durch Vergleichen zum Ziel zu kommen, und endlich dämmert in ihm die Erkenntnis auf, daß es sich bei der vorliegenden Pflanze um eine Rosenart handeln müsse. Vorhanden und richtunggebend für

1) Marbe, Experimentell-psychologische Untersuchungen über das Urteil. Leipzig 1901.

2) Denkpsychologische Untersuchungen an Hirnverletzten. Journ. f. Psychol. u. Neurol. 1917. Bd. XXIII. S. 77ff.

den Ablauf der seelischen Funktionen ist die »Erkenntnistendenz«, sie bestimmt die auftauchenden Vorstellungen; einige von diesen werden sogleich als nicht zutreffend, dem Erkenntnisziel nicht »konform« verworfen, bis endlich die: »das ist eine Rose« als richtig, als dem Erkenntnisziel »konform« erlebt wird.

Ähnlich spielt sich das Wiedererkennen ganz allgemein ab, sofern es nicht sofort mühelos, gleichsam automatisch gelingt. Ich sehe einen Menschen, dessen Gesicht mir bekannt vorkommt; ich erinnere mich, ihn schon einmal irgendwo gesehen zu haben, ohne daß ich im Augenblick anzugeben vermag, wo das war und wer die betreffende Person ist. Ich überlege, und wenn ich nicht sogleich finde, um wen es sich handelt, dann bleibt eine Zeitlang ein unangenehmes, quälendes Gefühl zurück, das mich immer wieder zwingt, mich mit der an und für sich so gleichgültigen Sache zu beschäftigen. Betz[1]) hat sich in einer soeben erschienenen ausführlichen Arbeit auch mit dieser Erscheinung eingehend beschäftigt und er spricht geradezu davon, daß eine bestimmte »Einstellung« (worunter er allerdings nicht das gleiche versteht wie Haering) vorhanden ist, und daß die auftauchenden Vorstellungen angenommen oder verworfen werden, je nachdem ob sie zu dieser Einstellung »passen« oder nicht. Die Untersuchungen von Haering finden bei Betz gar keine Berücksichtigung, sonst hätte ihm unbedingt die nahe Beziehung seines Standpunktes zu dem Ergebnis der Untersuchungen von Haering in dieser Frage auffallen müssen.

Auch in einer großen Anzahl von pathologischen Fällen finden sich Bewußtseinsvorgänge, die im Sinne der Auffassung von Haering sprechen. Das gilt besonders von Fällen mit den verschiedenen Formen von Agnosie; man vergleiche unter diesem Gesichtspunkt einmal die sehr interessanten Untersuchungen von Goldstein und Gelb[2]). Ich selbst habe mich in meiner schon oben zitierten Arbeit über denkpsychologische Untersuchungen an Hirnverletzten mit dieser Frage eingehender beschäftigt. Bei meinen Versuchspersonen lagen die Dinge so, daß, wie ich hier, meine damaligen Ergebnisse zusammenfassend, bemerken möchte, sie vor ihrer Verwundung zweifellos in der Lage waren, ein kleines Holzkästchen, eine Lesefibel usw. richtig zu erkennen, oder den Namen dieser oder jener

1) Betz, Psychologie des Denkens. Leipzig, Joh. Ambr. Barth, 1918.

2) Goldstein und Gelb, Psychologische Analysen hirnpathologischer Fälle auf Grund von Untersuchungen Hirnverletzter. I. Abhandlung: Zur Psychologie des gestörten Wahrnehmungs- und Erkennungsvorganges. Zeitschrift für die gesamte Neurologie und Psychiatrie. 1918. Bd. XLI. S. 1—142.

bekannten Persönlichkeit anzugeben, daß der Patient wußte, wohin ein Mörder kommt, kurz, daß er die ihm damals gestellten überaus einfachen Aufgaben ohne weiteres richtig zu lösen vermochte. Allein zur Zeit der Untersuchung war dies infolge der erlittenen Verwundung nicht mehr möglich. Was früher mühelos gelang, das mußte der Patient nun erst mühevoll durchdenken, und die Lösung gelang oft nur dann, wenn man ihm gewisse Hilfen gab. Für den in seinem ganzen psychischen Leben schwer geschädigten Patienten handelte es sich nun darum, all das, was ihm an für das Leben erforderlichem Wissen, d. h. an dem Bestand seiner Erkenntnissphäre, verloren gegangen war, möglichst rasch und vollkommen wieder zu erwerben, neue Kenntnisse zu sammeln. Es bestand also in der Tat bei ihm sehr ausgesprochen eine Erkenntnistendenz, d. h. eine Tendenz zur Ausbildung (Wiederherstellung) eines Weltbildes (Erkenntnissphäre). So viel glaube ich damals bewiesen zu haben, daß es berechtigt ist, in diesen Fällen von einer »logischen« Wertung zu sprechen.

Handelt es sich bei dieser Gruppe von Wertungserlebnissen um »Richtig-Falsch«-Wertungen, so handelt es sich in einer anderen Gruppe um »Objektiv-Subjektiv«-Wertungen, d. h. um die Entscheidung der Frage: Ist für eine vorhandene Empfindung ein objektiver Reiz gegeben oder nicht. Aber auch hier finden wir in der Regel beim erwachsenen Menschen kein Wertungserlebnis mehr. Ich sitze und träume vor mich hin, vor meinen Augen tauchen die verschiedensten Bilder auf, aber sofort weiß ich, daß es eben nur Bilder sind, denen objektiv nichts entspricht. Anders kann es schon im Zustande des Halbschlafs oder unmittelbar nach dem Erwachen sein. Hier kommt es nicht allzu selten vor, daß man sich im ersten Augenblick nicht ganz klar darüber ist, ob man nur träumt oder bereits wirklich, »objektiv«, etwas vor sich hat. Auch in diesem Falle handelt es sich um ein Wertungserlebnis, um eine Objektiv-Subjektiv-Wertung. Ist aber der Mensch erst vollständig erwacht, dann vollzieht er sofort die Einstellung, daß nunmehr alles, was er als objektiv erlebt, auch wirklich objektiv eine entsprechende Grundlage habe.

Das gilt nicht von Patienten mit Halluzinationen. Eine große Anzahl hält ja die Stimmen oder die visionären Erscheinungen für absolut real; aber bei einer anderen Gruppe von Kranken finden sich doch auch solche, die bis zu einem gewissen Grade Krankheitseinsicht besitzen und sich die Frage vorlegen, ob den gehörten Stimmen, den gesehenen Erscheinungen wirklich objektiv etwas entspräche. Es

ist äußerst interessant, zu verfolgen, wie die Kranken hier zu einer Entscheidung zu kommen versuchen, nach welchen Kriterien sie dabei urteilen. Wie dieses Material für die Psychologie der Wertung nutzbar zu machen ist, darauf werden Haering und ich in einer gemeinsamen Arbeit später ausführlicher eingehen.

Aber es gibt noch einen anderen, experimentellen Weg, den man zur Klärung der Frage, ob die sogenannten »logischen« Wertungen wirklich als Wertungen aufzufassen seien, einschlagen kann, und über Versuche, die ich in dieser Richtung angestellt habe, will ich in den folgenden Darlegungen kurz berichten. Der normale, vollsinnige Mensch baut sein Weltbild im allgemeinen mit Hilfe der beiden sogenannten höheren Sinne auf, d. h. mit Hilfe des Auges und des Gehörs; die anderen Sinne, die man sich als »niedere« zu bezeichnen gewöhnt hat, spielen dabei in der Regel nur eine sehr untergeordnete Rolle. Die Erfahrungen, die Auge und Ohr dem vollsinnigen Erwachsenen liefern, sind ihm daher so geläufig, daß es sich beim Wahrnehmen und Erkennen mittels dieser Sinne um Wertungserlebnisse in der Regel nicht handeln wird. Der Blinde benutzt zum Aufbau seines Weltbildes den Tastsinn, und dieser ist bei ihm kompensatorisch so fein ausgebildet, daß es ihm gelingt, mit seiner Hilfe alle möglichen Gegenstände zu erkennen. Man vergegenwärtige sich das Beispiel Hellen Kellers, deren Tastsinn so fein ausgebildet war, daß sie sogar mit seiner Hilfe (dadurch, daß sie die Finger auf das Klavier auflegte) Melodien zu erkennen in der Lage war. Aber nicht nur die Empfindlichkeit der Hand, auch die der ganzen übrigen Körperoberfläche, besonders der nicht bedeckten Teile, ist ganz besonders fein ausgebildet; so erkennt der Blinde z. B. mit Hilfe der in der Stirn endigenden Nervenfasern, ob er sich einer Wand nähert oder nicht. Derartiges gelingt dem Vollsinnigen in der Regel nicht, ja es ist ihm meist schon kaum möglich, Gegenstände, die ihm nicht sehr geläufig sind, die er aber mit dem Auge sofort erkennt, durch Tasten zu bestimmen.

Etwas ähnliches gilt für den Geschmackssinn. Im allgemeinen ist dieser nicht übermäßig fein organisiert, aber es gibt Menschen, bei denen das Geschmacksorgan so ungemein fein entwickelt ist, daß sie, um ein Beispiel heranzuziehen, nicht nur die Weinsorte, sondern auch den Jahrgang am Geschmack erkennen. Viele Menschen besitzen einen fein entwickelten Geruchssinn, vermittels dessen sie schon kleine in der Luft vorhandene Verunreinigungen zu erkennen vermögen. Aber in der Norm, bei der Mehrzahl der Menschen sind diese Sinnesgebiete so schwach entwickelt, daß es ihnen Schwierig-

keiten bereitet, wenn sie mit ihrer Hilfe irgendwelche nicht sehr geläufige Gegenstände erkennen sollen.

Diese Tatsache habe ich mir nun in den folgenden Untersuchungen zunutze gemacht, und ich habe einer Reihe von Versuchspersonen (s. nächsten Abschnitt) die Aufgabe gestellt, 1) mittels des Tastsinnes, 2) mittels des Geruchssinnes und 3) mittels des Geschmackssinnes irgendwelche Gegenstände (Stoffe, Substanzen) zu erkennen. Dabei zerfallen die Untersuchungen in zwei Teile: einmal nämlich handelt es sich darum, festzustellen, welcher Natur ein bestimmter Gegenstand ist, d. h. die Versuchsperson weiß, daß ihr irgend etwas vorgelegt wird, und sie hat anzugeben, was ihr vorgelegt wird, es handelt sich also um eine Richtig-Falsch-Wertung. Im zweiten Falle soll die Versuchsperson angeben, ob überhaupt ein objektiver Reiz vorhanden ist oder nicht, es handelt sich mithin um eine Objektiv-Subjektiv-Wertung. Das Nähere über das Vorgehen und die Instruktion gebe ich in den entsprechenden Abschnitten.

II.

Wir gehen nunmehr zunächst auf die erste der beiden Fragen ein: Was erlebt die Versuchsperson, wenn sie mit Hilfe eines der drei Sinnesorgane, Geruch, Geschmack, Tastsinn einen ihr dargebotenen Gegenstand erkennen und eine Aussage darüber machen soll, um was für einen Gegenstand es sich handelt, was dem Reiz objektiv entspricht. Die Versuchsperson wurde mit zugebundenen Augen in den für die Untersuchungen bestimmten, außerdem noch stark verdunkelten Raum gebracht, so daß sie sich vor Beginn der Versuche nicht darüber orientieren konnte, was für Gegenstände vorhanden waren und für die Versuche bereitlagen. Dann setzte sie sich auf einen Stuhl, dem Versuchsleiter gegenüber. Sämtliche Aussagen der Versuchsperson wurden sofort protokolliert; wo Hilfen gegeben, Zwischenfragen gestellt wurden, findet sich dies in den Protokollen besonders vermerkt. Ich gebe hier nicht alle erhaltenen Protokolle wieder, sondern beschränke mich auf die Mitteilung einiger Beispiele, da diese schon genügen, um unsere Frage zur Entscheidung zu bringen.

Zunächst eine Übersicht über die Versuchspersonen. Ich werde dieselben in den folgenden Ausführungen nur mit den entsprechenden Buchstaben bezeichnen.

A: männlich, 29 Jahre alt, Dr. med.
B: weiblich, 26 Jahre alt, zurzeit Laborantin.
C: männlich, 27 Jahre alt, Dr. med.

D: weiblich, 28 Jahre alt, studiert Musik.
E: männlich, 34 Jahre alt, Schriftsteller.
F: männlich, 40 Jahre alt, Mechaniker.
G: männlich, 29 Jahre alt, Dr. phil.
H: männlich, 27 Jahre alt, Buchdrucker.

a.

Zunächst wurden Versuche angestellt, bei denen die Versuchsperson mittels des Tastsinnes Gegenstände, die ihr vorgelegt wurden, zu erkennen hatte. Dabei wurde ihr die folgende Instruktion gegeben:

»Ich werde Ihnen der Reihe nach einzelne Gegenstände in die Hand geben. Betasten sie dieselben allseitig und ausgiebig; sobald Sie gefunden haben, um was für einen Gegenstand es sich handelt, geben Sie die Bezeichnung an; dann geben Sie Ihre Erlebnisse möglichst ausführlich zu Protokoll.«

Wie zu erwarten war, zeigt sich, daß einfache Gegenstände sofort und ohne Schwierigkeiten erkannt werden, so ein Bleistift, eine Feder, ein Taschenmesser usw. Derartige Gegenstände wurden aber doch regelmäßig geboten, teils vor anderen, teils zwischen solchen, die die Versuchsperson nicht erkennen konnte. Auch muß hervorgehoben werden, daß bei den einzelnen Versuchspersonen verschiedene Gegenstände genommen wurden, da, was dem einen fremd und ungeläufig ist, dem anderen bekannt ist, von ihm also leicht und ohne Besinnen erkannt wird, während es dem ersten schwer war, die geforderte Bezeichnung anzugeben.

Ich gehe nun zur Mitteilung der Protokolle über:

Vp. A: Die Versuchsperson erkennt einfache, ihr geläufige Gegenstände durch Betasten sofort und ohne Schwierigkeiten. Es wird ihr dann ein kleiner rundovaler Taschenspiegel vorgelegt; sie betastet ihn allseitig und sagt nach etwa 1 Minute: Ich wußte zunächst nicht, worum es sich handelt; merkte nur etwas Rundes, Glattes; zunächst dachte ich an eine Erkennungsmarke, wie sie die Soldaten haben, sah dann aber, daß die Gravierung fehlte. Ich überlegte, was es sonst sein könnte, dann fiel mir der umgeschlagene Rand und die große Glätte auf; daran erkannte ich, daß es wohl ein Taschenspiegel sein müßte. Wie Vp. auf Befragen angibt, sei sie nicht ganz sicher gewesen.

Vp. B. erhält den Stiel eines Hörrohrs, dem die Ohrmuschel abgenommen ist. Vp. betastet ihn längere Zeit und weiß dann nicht, um was für einen Gegenstand es sich handelt. Sie gibt an: »Ich bekam den Gegenstand mit der breiten Seite in die Hand. Zunächst

hatte ich das Gefühl, es müsse ein Trichter sein. Dann fühlte ich aber, daß es dafür zu dick sei und daß der Stiel zu lang sei. Ich dachte dann an eine Trompete, aber es fehlte ein Mundstück; ich konnte aber auch nichts anderes finden. Auf Befragen erklärt die Vp., daß sie sich ernstlich bemüht habe, das Richtige zu finden; sie sei ein unangenehmes Gefühl dabei nicht losgeworden.

Vp. C: Es wird der Vp. ein Garnknäuel vorgelegt. Vp. nimmt es in die Hand und betastet es allseitig, ohne scheinbar zu einem Ergebnis kommen zu können. Dann findet sie das Ende des Fadens, zieht daran und sagt sofort, daß es sich um ein Garnknäuel handle. Sie gibt dazu an: »Ich hatte anfangs nur den Eindruck des Rundlichen und Rauhen, konnte aber damit meine Aufgabe nicht für erledigt halten, denn damit war über den Gegenstand als solchen doch noch nichts Näheres ausgesagt; ich konnte aber im ersten Augenblick nichts anderes finden, bis ich zufällig den Faden fand; da wußte ich sofort, daß es nur ein Garnknäuel sein könnte.« Auf meine Frage, ob sie irgendein unangenehmes Gefühl erlebt hätte, als sie nicht eine passende Lösung fand, verneint die Vp. dies; sie habe nur weiter nachgedacht und sich mit der Frage beschäftigt, weil die Aufgabe es verlangte.

Vp. F: Es wird der Vp. ein scharfer Löffel, wie er in der kleinen Chirurgie Verwendung findet, vorgelegt. Vp. fährt mit den Fingern der rechten Hand zunächst den Konturen nach, überlegt dabei sichtlich, kann zu einem Ergebnis nicht kommen, fragt, ob er den Gegenstand überhaupt kennen müsse. Das wird ihm versichert. Darauf sucht er durch nochmaliges Nachfahren sich Klarheit zu verschaffen. Kann scheinbar immer noch nicht die richtige Bezeichnung finden. Dann fühlt er die scharfen Ränder des Löffelteils und sagt, es sei sicher »ein Ding zum Schaben«. Vp. gibt dazu an: »Ich konnte mir kein Bild machen, was das für ein Ding sein könne. Ich hatte den Eindruck, daß ich sowas noch nie in der Hand gehabt hatte. Deshalb fragte ich, ob ich es kennen könnte. Als der Herr Doktor gesagt hatte, daß ich es kennen müßte, sagte ich mir, dann muß ich es auch erkennen. Ich kam aber nicht darauf, erst als ich die scharfen Kanten merkte, dachte ich, daß es ein Werkzeug sein müsse, zum Schaben, mehr wußte ich beim besten Willen nicht anzugeben.« Auch bei dieser Vp. spielen gefühlsmäßige Erlebnisse keine Rolle, sie gibt hingegen an, daß sie sich wiederholt leise die Frage vorgesprochen habe, was das wohl für ein Gegenstand sein könne.

Vp. G: Es wird der Vp., die sehr musikalisch ist, ein Notenheft vorgelegt. Vp. nimmt das Buch in die Hand und blättert, sagt dann

sogleich lächelnd: »ein Buch«; auf meine weitere Frage, was für ein Buch es wohl sei, weiß sie zunächst keine Antwort, blättert durch, überlegt sichtlich. Vl. fragt weiter, was für Bücher, die der Vp. sicher gut bekannt seien, da sie sich sehr viel mit ihnen beschäftige, in dieser Größe erscheinen. Es dauert dann eine Weile, bis Vp. lächelnd sagt, es seien Noten. Dazu gibt die Vp. an: »Ich war sehr gespannt auf den Versuch, nachdem ich die ersten Gegenstände mühelos erkannt hatte. Ich hatte es mir nicht so leicht vorgestellt, Gegenstände durch Tasten zu erkennen, denn ich hatte es noch nie versucht. Ich nahm den Gegenstand in die Hand, in der Erwartung, was es wohl diesmal sein würde. Sofort fühlte ich eine gewisse Erleichterung, als ich merkte, daß es ein Buch sei. Auf die weitere Frage, was für ein Buch, hatte ich zunächst die Empfindung, wie kann man das nach dem Tasteindruck entscheiden, welchen Inhalt ein Buch habe, als ich die Größe hörte, wurde mir die Aufgabe klarer und dann kam ich sofort dahinter.«

Beschränken wir uns auf diese Beispiele. Was geht nun aus ihnen hervor? Zunächst möchte ich hervorheben, daß nicht alle Aussagen bei diesen Versuchen so klar sind wie bei den von Haering mitgeteilten Protokollen. Das hat aber seine Ursache darin, daß die Mehrzahl meiner Vpn. eine psychologische Schulung nicht besitzt und noch gar nicht oder nur höchst selten an derartigen Versuchen teilgenommen hat. Daher finden wir in ihren Aussagen Angaben, wie sie sich bei Haerings Vpn. finden: »Ich war darauf eingestellt« oder »Ich vergegenwärtigte mir die Instruktion« usw. in meinen Protokollen nicht. Wir müssen also bisweilen durch Zwischenfragen aus der Vp. herauszuholen versuchen, was sie von allein nicht gibt und müssen vor allen Dingen ihre Aussagen richtig ausdeuten.

Zunächst geht aus allen Aussagen hervor, daß die Vpn. der Aufgabe, die ihnen gestellt wurde, nachzukommen bestrebt waren, mit anderen Worten, sie hatten sich darauf eingestellt, die Instruktion zu erfüllen, es besteht also bei ihnen eine »Erkenntnistendenz«. In einer großen Anzahl der Fälle kann die Vp. sofort angeben, um was für Gegenstände es sich handelt. Gelingt das aber nicht, so besteht also eine Diskrepanz zwischen dem Streben (der Erkenntnissphäre) und dem Können. Daraus resultiert in einigen Fällen (so bei B) ein unangenehmes Gefühl. Über die Einstellung selbst hören wir nur von Vp. G etwas Näheres, sie spricht hier von einer Spannung, Erwartung, ob sie die Aufgabe (die ihr also während der ganzen Dauer des Versuches gegenwärtig sein mußte) würde erfüllen können.

Vp. F gibt an, daß er sich die Aufgabe (was kann das wohl sein?) mehrmals wiederholt habe.

Gelingt die Lösung nicht unmittelbar, so tauchen eine Reihe von Vorstellungen auf, die in ihrem Inhalt durch die determinierende Tendenz bestimmt werden. Scheint die auftauchende Lösung nicht richtig, d. h. erscheint sie der »Erkenntnistendenz« (dem Erkenntnisideal) nicht »konform«, so wird sie verworfen, d. h. es findet hier eine negative Wertung, eine Falsch-Wertung statt. Diese kann eine gefühlsmäßige sein, wird aber in der Mehrzahl der Fälle eine intellektuelle sein. Taucht dann die richtige Lösung auf (oder die vermeintlich richtige Lösung), so erlebt die Vp. die Übereinstimmung derselben mit ihrem Erkenntnisziel, es findet eine positive Wertung, eine Richtig-Wertung statt. Auch diese kann gefühlsmäßig sein, so bei der Vp. G, sie kann aber auch, und wird es in der Mehrzahl der Fälle zweifellos sein, intellektuell sein.

Als sehr geeignet für unsere Zwecke hat sich die folgende Versuchsanordnung erwiesen. Auf einen Karton waren Buchstaben und Ziffern aufgeklebt, so daß sie über den Karton erhaben waren und beim Herüberfahren deutlich zu fühlen waren. Der Vp. wurde nun ein solches Kärtchen in die Hand gegeben, und sie hatte dann dasselbe zu betasten und anzugeben, was für ein Zeichen sich auf der Karte befand. Ich habe den Versuch mehrmals mit mir selbst angestellt; es ist durchaus nicht so leicht, wie es zuerst scheint, die richtige Deutung zu geben, man gerät, wenigstens bei meinen Buchstaben und Ziffern, überaus leicht von einer Konturlinie auf die andere und verliert damit die Orientierung. Auch fast allen Vpn. wurde die Lösung ziemlich schwer, wenigstens im Anfang; es muß aber hervorgehoben werden, daß sich bei mehrmaliger Wiederholung der Versuche eine deutliche Übbarkeit geltend macht und sich dann das Erlebnis nicht mehr in seiner typischen Form nachweisen läßt.

Vp. C erhält eine »8« vorgelegt und meint, es sei eine 2. Er gibt dazu an: »Ich hielt diese Aufgabe entschieden für leichter als die vorhergehenden, denn als Kind hatte ich schon mit Lottosteinen ähnliches versucht. Daran dachte ich sofort. Ich war höchst erstaunt, als ich die Karte in die Hand bekam und nicht sofort wußte, was für eine Zahl darauf stand. Ich dachte aber, ich müsse es doch finden; als ich nachfuhr, kam ich immer von einer Linie in die andere, selbst als ich mich sehr bemühte. Ich habe die obere Schleife auch richtig erkannt, merkte aber nicht, daß auch die untere geschlossen sei, und hielt es daher für eine 2. Ich muß zugeben, daß ich viel dabei geraten habe.«

Vp. D erhält ein kleines lateinisches »a« vorgelegt; gibt es richtig an und sagt darüber aus: »Ich dachte mir, das kann doch nicht so schwer sein, denn die Blinden lernen es doch sehr rasch und tasten doch alles nur mit den Fingern ab. Als ich dann die Karte bekam, meinte ich zuerst, es sei ein o, fuhr aber der Sicherheit halber noch einmal nach und bemerkte dann einen quer verlaufenden Strich. Dann tastete ich noch einmal darüber und sagte mir das Alphabet her. Einmal war ich ganz durch, dann erst kam ich darauf, daß es ein a sein müsse, weil kein anderer Buchstabe sich so anfühlen könne.«

Auch diese Versuche zeigen, daß es sich bei dem Erlebnis des Erkennens um eine Wertung handelt. Gegeben ist auch hier wieder die »Erkenntnistendenz«, die den Vorstellungsablauf bestimmt. Taucht eine Vorstellung auf, die dem Reiz entspricht, so wird sie als dieser Erkenntnistendenz konform erlebt, d. h. es findet eine positive Wertung statt.

b.

In einer folgenden Reihe von Versuchen habe ich der Vp. die Aufgabe gestellt, mittels des Geruchssinnes festzustellen, was für ein Gegenstand exponiert wurde. Auch hier bieten die schon oben erwähnten Ausführungen von Betz ein Beispiel, das in unserem Sinne Verwertung finden kann. Betz führt aus, daß, wenn er an dem Geruch feststellen will, was für eine Pflanze er vor sich hat, der Eindruck zu seiner Einstellung (siehe oben) »passen« muß, damit er ein richtiges Urteil abzugeben in der Lage ist. Ich stellte die Versuche sehr einfach an. In einem kleinen Schälchen befand sich eine nicht abgemessene Menge der betreffenden Substanz (denn auf psychometrische Messungen kommt es mir nicht an), oder der betreffende Gegenstand wurde der Vp. sonst irgendwie dargeboten. Die Zeit der Darbietung war nicht bestimmt, wechselte auch in den einzelnen Fällen; ich legte darauf keinen Wert, weil ich das für die besonderen Untersuchungen für belanglos hielt. Die Instruktion lautete entsprechend der unter a mitgeteilten.

Auch hier kann ich mich auf die Mitteilung einiger weniger Protokolle beschränken. Manche Stoffe wurden sofort erkannt, so z. B. Salmiakgeist, Benzin usw. Bei anderen war es schwieriger, nicht immer möglich. Einzelne Angaben sind recht interessant, so z. B. Vp. C: Es wird auf einem Schälchen ein wenig Bohnenkaffee dargeboten. Vp. lacht, macht aber zunächst gar keine Aussage, erst nach einigem Überlegen sagt sie: »Wahrscheinlich Kaffee.« Sie gibt

dann an: »Als ich an dem Zeug zuerst roch, mußte ich lachen, denn es schien mir ganz klar, daß es sich um Kaffee handeln müsse. Dann aber kam mir sofort der Gedanke, woher kann der jetzt Bohnenkaffee haben. Dann überlegte ich, was es sonst wohl sein könnte, und ich dachte, irgend so ein Ersatzstoff. Dazu roch es zu ähnlich, und ich wußte nicht, was es sein könnte. Also sagte ich Kaffee, machte aber ein kleines Fragezeichen dahinter.« Auf die Frage, ob er sich die Sache leichter vorgestellt hätte, meint er, er habe sich gedacht: das kann doch nicht so schwer sein, das mußt du doch finden. Er sei nur stutzig geworden, weil er keine Vorstellung hatte, wie Vl. zu Kaffee kommen könnte.

Vp. D: Der Vp. werden zwei Rosen gezeigt, sie soll dieselben ansehen und an ihnen riechen. Es wird ihr gesagt, daß sie nachher mit verbundenen Augen an den Blumen riechen solle und dann zu entscheiden haben, welche der beiden Rosen ihr dargeboten worden sei. Die Vp. kann bei der Ausführung des Versuches zu keinem Entscheid kommen. Sie sagt aus: »Zunächst beim Betrachten und Riechen hatte ich den Eindruck, daß das doch leicht sein müsse, denn ich hatte ganz deutlich das Gefühl, das die beiden Rosen anders riechen würden. Als ich dann aber mit verbundenen Augen eine in die Hand bekam, wurde ich plötzlich ganz unsicher. Ich hatte keine rechte Vorstellung mehr und versuchte es auf alle mögliche Art. Erst fragte ich mich, ist es die hellere oder die dunklere, da wurde ich noch unsicherer, dann dachte ich gar nichts, sondern roch einfach, und da konnte ich auch nicht dahinter kommen. Dann sagte ich mir, es muß die hellere sein, aber auch diese Art der Lösung befriedigte mich nicht. Es ist mir unmöglich, mich zu entscheiden.«

Vp. E. Der gleiche Versuch. »Ich dachte vor Beginn des Versuches, daß das doch sehr leicht sein müsse für jemanden wie mich, der viel mit Blumen umgeht und seine eigenen Rosen im Garten hat. Ich war auch zuerst ganz sicher, es war die dunkelrote. Doch dann meinte ich so etwas wie eine Unsicherheit zu verspüren. Kannst du dich nicht irren? Und das gab den Ausschlag, daß ich zu keinem Ergebnis kam. Ich hatte dabei ein so unangenehmes Gefühl.«

Vp. G: Die Vp. erhält ein Schälchen mit Alkohol dargeboten. Riecht längere Zeit daran. Kommt zu keiner sicheren Entscheidung, überlegt weiter, sagt dann: »eine Drogue«. »Ich roch sehr intensiv, dachte dabei, es müsse doch eine bekannte Flüssigkeit sein, sonst würden Sie einem das nicht hier geben. Zuerst war ich auch nahe daran, mich für Alkohol zu entscheiden, aber sicher war ich nicht. Ich mochte aber nicht raten. Auf etwas anderes kam ich nicht, der

Geruch schien mir dann ziemlich indifferent. Ich glaube, ich war nicht genügend konzentriert, sonst hätte ich wohl das Richtige gefunden.«

Ich kann mich hier auf diese paar Beispiele beschränken, sie zeigen alle deutlich das, worauf es mir bei meinen Versuchen ankommt. Auch hier spielt sich das Erkennen nicht in der einfachen Weise ab, wie wir das gewohnt sind, wenn wir einen Gegenstand mit den Augen betr..chten und hinterher sagen, das ist Kaffe oder das ist eine dunkelrote Rose, sondern auch hier ist das Erlebnis auseinandergezogen. Maßgebend für den Ablauf der Vorstellungen ist auch hier wieder das Aufgabebewußtsein, die »Erkenntnistendenz«, die der Instruktion entsprechende Einstellung. Interessant ist die Aussage der Vp. G, der selbst den Eindruck hatte, er habe zu keiner Lösung kommen können, weil er sich nicht konzentriert genug mit der Sache befaßt hätte. Auch hier können gefühlsmäßige Wertungen vorkommen, wie z. B. Vp. E zeigt.

c.

Ich beschreibe noch ganz kurz einige Beispiele über das Erkennen mit Hilfe des Geschmackssinnes. Hier habe ich ganz einfache Substanzen benutzt, die in der in der Psychologie zur Untersuchung des Geschmackssinnes üblichen Weise mit einem kleinen Glasstäbchen auf die Zunge gebracht wurden, und die Vp. hatte dann anzugeben, um was für einen Stoff es sich handelte. Hier war es sehr schwer, andere Aussagen als süß, bitter usw. zu erhalten, doch mag das an den von mir verwandten Stoffen gelegen haben. Ich beschränke mich daher auf einige wenige anders lautende Ergebnisse.

Vp. E erhält eine schwache Zuckerlösung vorgelegt; er sagt nach einigem Überlegen: »Ich kann nur sagen, daß es etwas Süßes war.« Dazu gibt er an: »Als ich schmeckte, hatte ich zuerst den Eindruck des Süßen, dachte aber, daß das nicht genügen könnte, und ich legte mir die Frage vor, was es wohl sein könne. Ich dachte zuerst an Sacharin, dann an Zucker, weil man keinen Nachgeschmack hatte, war aber nicht sicher und sagte deshalb nur Süßes.«

Vp. F: Die Vp. erhält eine schwach saure Lösung gereicht; sagt »Essig«. Vp. gibt dazu an, sie habe zuerst nicht gewußt, was es sein könne, denn es gäbe viele saure Sachen, dann habe sie gemeint, es werde wohl Essig sein, weil man den im Haus am meisten brauche.

Vp. H erhält eine schwache Chininlösung dargeboten, er schmeckt eine Weile und meint dann, es müsse wohl Galle sein. Er gibt dann an: »Ich merkte nur etwas ganz bitter Schmeckendes und dachte,

was das wohl am ehesten sein könnte, konnte abe rnichts finden, dann fiel mir auf einmal plötzlich ein, daß Galle am bittersten sei, und daß es wohl Galle gewesen wäre.«

Auch diese Beispiele, mit denen ich diese Ausführungen abschließen möchte, zeigen bereits, daß es sich auch bei diesen Erkenntnisvorgängen um ganz das gleiche Erlebnis handelt. Gegeben ist auch hier wieder eine Aufgabe, der nachzukommen die Vp. sich bemüht. Sie sucht den Stoff, der ihr gereicht wird, mittels des Geschmackssinnes zu erkennen. Sobald sie geschmeckt hat, tauchen in ihr die verschiedensten Vorstellungen auf, und sie verwirft oder billigt sie, je nachdem sie ihr zu der Erkenntnistendenz, d. h. zu der Aufgabe, »was ist das für ein Stoff« zu passen scheinen oder nicht.

Bei allen bisher mitgeteilten Untersuchungen ist also der psychische Vorgang im wesentlichen der gleiche. Immer handelt es sich um eine Subsumption unter die Erkenntnissphäre. Nur im Zusammenhang mit dieser kann die Vp. überhaupt entscheiden, ob die sich ihr aufdrängende Lösung richtig ist oder falsch. Dabei kann die Wertung eine intellektuelle oder eine gefühlsmäßige sein. In der Mehrzahl der Fälle wird es sich um eine intellektuelle Wertung handeln, ein Umstand, der durch die Besonderheit der »logischen« oder »Erkenntnissphäre« bedingt ist.

III.

Wesentlich kürzer kann ich mich bei den nun folgenden Untersuchungen fassen. Handelte es sich in den soeben mitgeteilten Versuchen darum, daß die Vp. festzustellen hatte, was für ein Gegenstand ihr geboten wurde, so soll sie nunmehr entscheiden, ob überhaupt ein Reiz vorhanden ist oder nicht, es handelt sich also um eine »Objektiv-Subjektiv-Wertung«. Ich untersuchte hierbei nur das Erkennen mit Hilfe des Tastsinnes. Die Versuchsanordnung war höchst einfach. Ich ließ zunächst die Vp. über eine bedruckte Seite Papier fahren, und sie hatte den Auftrag, anzugeben, an welcher Stelle der Druck beginnt. Dann hatte ich kleine Kärtchen, die teilweise leer, teilweise bedruckt waren, und die Vp. hatte, wenn sie ein Kärtchen in die Hand bekam, anzugeben, ob dasselbe leer oder bedruckt war. Und endlich hatte ich einige kleine Metallplättchen, auf denen teilweise geringe Rauhigkeiten sich befanden, und die Vp. hatte anzugeben, ob auf einer vorgelegten Platte Unebenheiten waren oder nicht.

Wenn man die Versuche selbst anstellt und selbst zu ermitteln versucht, wo z. B. auf einer Seite der Druck anfängt, dann sieht man,

daß das in vielen Fällen sehr leicht, in anderen ganz unmöglich anzugeben ist. Für meine Versuche hatte ich eine Buchseite gewählt, wo das Erkennen sehr schwierig war.

Vp. A: Vp. tastet vorsichtig und langsam über die Seite hin, beginnt mehrmals von neuem und zeigt endlich eine Stelle, die schon ein ganzes Stück innerhalb der bedruckten Zone liegt. Vp. gibt an: »Es ging mir ganz eigenartig; als ich über das Papier mit dem Finger strich, hatte ich wiederholt die Empfindung, hier ist noch nichts, aber hier fängt es an, und ich finde, daß der Unterschied nicht sehr groß ist. Ich fing dann wieder an, jedesmal, wenn ich meinte, jetzt fängt der Druck an, und weiterfuhr, wußte ich nicht, ob ich mir das bloß eingebildet, oder wirklich den Druck gefühlt hatte. Zu einer sicheren Angabe konnte ich nicht kommen.«

Vp. C tastet über die gleiche Seite sehr vorsichtig, kann anfangs zu keinem Resultat kommen. Dann probiert er es, indem er mit dem Fingernagel darüberstreicht und gibt die richtige Stelle an. Er sagt aus: »Als ich über das Papier tastete, konnte ich zu keiner Feststellung gelangen, dann dachte ich, so geht es eben nicht, bald glaubt man, man hat die Stelle, und dann wieder hat man sie nicht. Ich probierte es daher mit dem Nagel, wenn man darüberkratzt, merkt man ganz wenig, aber doch ziemlich deutlich einen Unterschied.«

Ich gebe nun auch für den zweiten Versuch einige Beispiele.

Vp. A: Vp. erhält ein leeres Kärtchen, betastet es wiederholt und meint dann: »Ich kann zu keinem sicheren Urteil gelangen. Ich habe mir immer gesagt, daß man an den Rauhigkeiten erkennen müsse, ob etwas auf der Karte gedruckt sei oder nicht. Wenn ich aber mit dem Finger über die Karte fahre, fühle ich Rauhigkeiten fast überall. Ich suchte nach besonderen, für die Schrift charakteristischen, konnte aber keinen Anhaltspunkt dafür gewinnen. Ich weiß aber nicht, ob nicht doch etwas auf der Karte steht.«

Vp. B erhält ebenfalls ein leeres Kärtchen und sagt dann richtig: »Leer«; sie gibt dazu an: »Ich fuhr mit dem Finger über die Karte und glaubte zunächst ein paar Erhabenheiten zu bemerken; wenn ich aber wieder darüberfuhr, fühlte ich sie nicht mehr, also muß ich mir das bloß eingebildet haben.«

Vp. D findet bei einem bedruckten Kärtchen das Richtige und sagt darüber aus: »Ich hatte zuerst keine richtige Vorstellung, ob die Karte beschrieben sei oder nicht. Ich fragte mich dann, woran man das wohl erkennen müsse, ob an Erhabenheiten, an Eindrücken, an Rauhigkeiten oder woran sonst. Ich glaubte auch an verschiedenen

Stellen Rauhigkeiten und Eindrücke zu fühlen, aber nicht sicher, dann aber fühlte ich auf einmal ganz genau den Druck.«

Und nun endlich noch einige Beispiele für den letzten Versuch.

Vp. E erhält ein glattes Täfelchen vorgelegt und tastet langsam und vorsichtig über dasselbe: »Ich hatte ein eigenartiges Gefühl beim Herübertasten; bald meinte ich etwas zu fühlen, bald wieder fühlte ich nichts. Ich war, glaube ich, voreingenommen, es müsse irgend etwas zu fühlen sein, und ich suchte danach. Sicher bin ich nicht.«

Vp. G erhält ein Täfelchen mit kleinen Unebenheiten: »Ich fuhr langsam über die Platte und bemühte mich, so wenig wie möglich aufzudrücken, weil ich meinte, dann besser zu fühlen. Erst glaubte ich etwas gefühlt zu haben, dann aber fühlte ich eine wirkliche Unebenheit und hatte sofort das Gefühl, mich das vorigemal geirrt zu haben. Nachdem ich eine Stelle richtig gefunden hatte, hatte ich nicht mehr den Eindruck der Rauhigkeit, wo keine war. Es kommt viel auf die Übung dabei an.«

Ich begnüge mich mit diesen Beispielen. Auch hier zeigt sich wieder ganz deutlich, daß es sich um ein Erlebnis vom Typus der Wertungserlebnisse handelt. Auch hier erhält die Vp. eine Aufgabe, der nachzukommen sie sich bemüht, auch hier besteht bei ihr wieder eine »Erkenntnistendenz«. Sie soll entscheiden, ob sie mit dem Tastorgan etwas wahrnimmt oder nicht. Das wird ihr durchaus nicht leicht, und sie ist in einer großen Anzahl von Fällen im Zweifel, ob es sich tatsächlich um einen vorhandenen Reiz handelt, oder ob sie »sich nur etwas einbildet«, d. h. sie will entscheiden, ob der Empfindung ein Reiz objektiv entspricht oder ob sie nur subjektiv vorhanden ist. Gegeben ist auch wieder eine Erkenntnissphäre, und das Erkennen besteht in der Subsumption unter diese, in dem Erlebnis der Zugehörigkeit zu dieser. Was wir darunter zu verstehen haben, darüber werden wir sofort ausführlicher sprechen.

IV.

Ich hatte eingangs darauf hingewiesen, daß sich beim Erwachsenen Vorgänge des Erkennens wie »das ist eine Rose« nicht mehr als Wertungserlebnisse nachweisen lassen. Daß es sich aber hier um ein Erkennen handelt, darüber kann uns schon der allgemein übliche Sprachgebrauch (von dem wir doch auch in der wissenschaftlichen Sprache nicht ohne zwingende Gründe abgehen dürfen) belehren; sprechen wir doch auch hier davon, daß wir diese Blume sofort als eine Rose erkannt haben. Eine Wertung können wir hier aber nicht mehr nach-

weisen, weil es sich hier um ein »genuines« Erkennen, das erstmalig für das betreffende Bewußtsein zustande kommt, nicht handelt. Der Erwachsene hat so viel positive Kenntnisse erworben, daß er auf Grund dieser sofort zu der Erkenntnis gelangt: »das ist eine Rose«. Fast alle psychischen Vorgänge erfahren im Laufe des individuellen Lebens eine Mechanisierung, immer mehr Zwischenglieder fallen aus und nur Anfangs- und Endglied bleiben zum Schluß erhalten. Nur unter erschwerten Umständen stellen sich alle oder einige dieser Zwischenglieder wieder her und zeigen den ursprünglichen Vorgang. Das Erkennen von Gegenständen mit Hilfe der sogenannten niederen Sinne, des Geruchs-, Geschmacks- und des Tastsinnes ist dem vollsinnigen Menschen etwas durchaus Ungewöhnliches und stellt eine für ihn fast stets neuartige Leistung dar, und so war von vornherein zu erwarten, daß sich hier einige Zwischenglieder, die bei dem der Regel entsprechenden Erkennen mit Hilfe des Auges und Ohres verschwunden waren, wiederfinden werden. Daß man auch hier von dem Aufbau eines objektiven Weltbildes sprechen kann, das unterliegt für mich keinem Zweifel. Der Blinde ist gezwungen, sein Weltbild auch mit Hilfe dieser Sinne, besonders des Tastsinnes aufzubauen, und wenn der Normale es nicht tut, so geschieht dies nicht, weil Auge und Ohr ihm genügen und Besseres leisten.

Wie spielt sich nun der Vorgang des Erkennens ab? Gegeben ist der Vp. eine Aufgabe, die Instruktion, und sie stellt sich in die Richtung derselben ein, sie bemüht sich, der Instruktion nachzukommen, sie zu erfüllen, d. h. es besteht eine Erkenntnistendenz, die ebenso auf den Vorstellungsablauf einwirkt wie der äußere Reiz. Beide zusammen lassen nur ganz bestimmte zu Reiz und Einstellung irgendwie in Beziehung stehende Vorstellungen wach werden. Dann werden die Vorstellungen verworfen, die zu der Einstellung nicht passen, während diejenigen, welche zu ihr passen, angenommen werden. Im ersten Falle findet eine negative, im letzteren eine positive Wertung statt.

Zwischen dem objektiv wirksamen Reiz und der Erkenntnissphäre muß irgendeine Beziehung bestehen, sonst ist ein Erkennen unmöglich. Ein Gegenstand, den ich noch nie gesehen habe, der mir völlig neu und unbekannt ist, den ich auch mit keinem anderen vergleichen kann, der seiner Beschaffenheit nach gar keinen Anhaltspunkt dafür bietet, wozu ich ihn verwenden kann, ein Gegenstand, mit dem ich, wie wir uns auszudrücken pflegen, »gar nichts anzufangen weiß«, wird auch von mir nicht erkannt. Der Chemiker, der einen ihm

neuen Stoff findet, wird mit Hilfe der ihm bekannten — oder falls diese nicht genügen, mit Hilfe verwandter Methoden — versuchen, den Stoff in seine Bestandteile zu zerlegen, und er wird sich erst dann begnügen, wenn er die elementare Beschaffenheit der Substanz ermittelt hat. Stößt er auf ein neues Element, so wird er dessen Atom- und Molekulargewicht zu ermitteln versuchen, wird sein Verhalten gegen Sauerstoff und gegen Wasserstoff usw. feststellen und ihm danach seinen Platz in dem periodischen System anzuweisen trachten; erst wenn ihm das gelungen ist, wird er sich bescheiden; immer wird er versuchen, das Neue irgendwie auf Bekanntes zurückzuführen, das Neue muß irgendwie in das Bekannte »hineinpassen«. Nun wird er nicht in jedem einzelnen Falle das Verhalten eines neuen Elementes zu sämtlichen bisher bekannten und ihren Verbindungen untersuchen, sondern, wenn er eine Reihe von Eigenschaften ermittelt hat, dann wird er sich sagen, das Element paßt an die und die Stelle. Ohne alle Elemente im Augenblick gegenwärtig zu haben, ohne im Augenblick über alle ihre Eigenschaften und Verhaltungsweisen Auskunft geben zu können, hat er doch ein irgendwie beschaffenes Wissen von ihnen, auf Grund dessen er über einen Einzelfall entscheidet. Wir können hier mit Haering von einem »Umfangsbewußtsein« sprechen.

Und ganz ähnlich verhält es sich mit dem Erkennen ganz allgemein. Jeder Mensch verfügt über eine Summe von Kenntnissen, die er nicht in jedem Augenblick in seinem Bewußtsein hat, die aber doch irgendwie vorhanden sind. Sieht der Mensch irgendeinen ihm neuen Gegenstand, oder nimmt er ihn in irgendeiner Form sonst wahr, durch Tasten, Riechen, Schmecken, so ist ihm ein Erkennen — nicht Sehen — nur möglich, wenn er irgendeine Beziehung zu diesen wenigstens dispositionell vorhandenen Kenntnissen herstellen kann. Im allgemeinen wird sich diese Beziehung rein automatisch herstellen, ohne daß noch besondere psychische Prozesse ins Spiel treten. Man wird sofort angeben können, dieser Empfindung (Wahrnehmung) kann Realitätscharakter nicht zukommen, oder dieser mir soeben gezeigte Gegenstand stellt das und das dar. Aber in Fällen, wo sich Erschwerungen irgendwelcher Art finden, treten doch wieder besondere Bewußtseinsvorgänge in Erscheinung.

Diese spielen sich nun in der Weise ab, daß sich die Vp. in die Richtung des Erkennens einstellt, daß eine Erkenntnistendenz in ihr bestimmend wird. Der von außen einwirkende Reiz läßt nun eine Reihe von Vorstellungen auftauchen, die zu dieser Tendenz in Beziehung gesetzt werden. Wenn sie zu ihr passen, dann erlebt die

Vp. diese Zugehörigkeit als die richtige Erkenntnis, mit anderen Worten, es findet eine Wertung statt.

Wie sich diese Erkenntnissphäre entwickelt hat, das zu untersuchen ist eine zweite Aufgabe. Sie ist zum Teil ein Niederschlag aus der Summe der früheren Erkenntnisse, und so führt jedes Erkennen oder, wie wir auch dafür sagen können, jede »logische Wertung«, auf ein früheres Erkennen, auf eine frühere logische Wertung zurück. Psychologisch restlos aufzulösen ist auch hier die Wertung nicht. Abhängig ist jedes Erkennen von der bestehenden Erkenntnissphäre, unter die subsumiert wird. Die Bildung dieser Erkenntnissphäre ist nicht nur von psychologischen Momenten abhängig; sie ist nicht nur der Niederschlag früherer Kenntnisse, früher stattgehabter logischer Wertungen, sondern eine ganze Reihe außerpsychologischer Faktoren gehen in sie ein; so vor allem die Konstitution unseres Organismus, die Beschaffenheit unserer Sinnesorgane. Für Wesen mit anderen Sinnesorganen muß auch das objektive Weltbild anders aussehen; Simmel hat immer hervorgehoben, daß die Wahrheit etwas durchaus Relatives ist, was mitbestimmt wird durch die Organisation der Lebewesen, und daß die Wahrheit und das Weltbild für den Menschen ein anderes sein muß wie für das Tier und daß sich die Wahrheit der Taube von der des Adlers unterscheidet. Aber all das sind Momente, die jenseits der psychologischen Forschung liegen; diese kann hier nur zeigen, daß es sich beim Erkennen um Wertungsvorgänge handelt und daß jede Wertung, auch jede logische oder Erkenntniswertung auf eine andere Wertung zurückführt, sich also auch der Begriff der logischen Wertung psychologisch nicht auflösen läßt.

(Angenommen am 22. Januar 1919.)

Beiträge zur psychophysischen Anthropologie.

Von

Wilhelm Wirth.

I. Anomalien der Gesichtsfarbe als Begleiterscheinungen der Farbenblindheit.

In diesen Beiträgen sollen gelegentlich materiale und methodische Fragen der vergleichenden Psychologie[1]) behandelt werden, die im allgemeinen ganz in das Arbeitsgebiet der exakten Psychologie fallen. Mit diesem ersten Artikel aber möchte ich eine individuell-empirische »Korrelation« oder »Assoziation« der allgemeinen Kontrolle und eventuellen Richtigstellung zugänglich machen, zu deren genauerer Prüfung nicht nur psychophysische, sondern vor allem rein medizinische Methoden in Anwendung zu bringen sind.

Die Beschäftigung mit komplexeren psychischen Phänomenen, psychophysischen Maßmethoden und philosophischen Arbeiten ließ mich einige Spezialfragen der physiologischen Optik, auf die ich bei meinen Versuchen auf diesem Gebiete gestoßen war, bisher nur mit sporadischen Beobachtungen weiter verfolgen. Auch diese scheinen mir aber nunmehr ausreichend, um eine damals (1900) bei mir aufgetauchte Vermutung über ein äußerliches Kennzeichen vieler Farbenblinder wenigstens in ihren allgemeinsten Zügen sicherzustellen. Allem Anscheine nach besteht nämlich eine mehr als zufällige Verbindung zwischen kongenitalen Anomalien des Farbensinnes und ebensolchen Anomalien der Farbe des Gesichtes, vor allem an den Wangen,

---

1) Die besonderen statistischen Hilfsmittel der »psychophysischen Anthropologie«, insbesondere die Korrelationsrechnung und die Genauigkeitsbestimmungen durch die wahrscheinlichen Fehler der wichtigsten psychophysischen Konstanten, behandelte ich auf ausführlicherer mathematischer Grundlage in den »Speziellen psychophysischen Maßmethoden« (Abderhaldens Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden [4. Aufl. der Physiologischen Chemie], Verlag von Urban & Schwarzenberg, Berlin und Wien 1920).

so daß es sich für ophthalmologische Eignungsprüfungen auf Farbentüchtigkeit in Zukunft empfehlen wird, auf Personen mit auffälligem Teint ein besonderes Augenmerk zu richten. Auch kann vielleicht schon das folgende primitive Material zu dem Versuch einer genauer differenzierten Symptomatik ermutigen.

1. Vor mehr als zwanzig Jahren lernte ich in dem Gemahl einer mütterlichen Verwandten, dem leider inzwischen verstorbenen Herrn A. R. in Bayreuth, den ersten Farbenblinden kennen. Auf Grund seiner eigenen Beobachtungen am Spektrum bezeichnete er sich als rotgrünblind. Er besaß aber nun außerdem eine auffällig rote Gesichtsfarbe, deren Sättigung über den häufig rosigen Teint der Blondhaarigen weit hinausging. Die ganze Oberfläche der Backen von den Schläfen und Augen bis zum Unterkiefer schien unter einer durchsichtigen Oberschicht wie von lauter feinen Äderchen oder rot unterlaufenen Rissen durchsetzt, während die dazwischen liegenden Streifchen einen bräunlichen Ton zeigten; kurz, von weitem betrachtet, erinnerte der Teint, abgesehen von der nicht hervorstechenden Farbe der Nase, etwas an denjenigen eines Weintrinkers, obgleich der Herr durchaus mäßig lebte.

Bald danach kam mir bei meinen quantitativen Untersuchungen negativer Nachbilder der Gedanke, solche Messungen auch von Farbenblinden vornehmen zu lassen. Mein damaliger Kollege Herr Dr. med. et phil. R. Müller gewann mir hierfür einen auswärtigen Studienfreund, Herrn cand. med. R., der auf einer Reise durch Leipzig meinen Versuchen ein paar Stunden seines kurz bemessenen Aufenthaltes widmete. Als mir nun der Erwartete vorgestellt wurde, erinnerte er mich durch die ganz abnorme Röte seiner Gesichtshaut sofort an jenen Verwandten. Hatte ich dessen Gesichtsfarbe früher zu seiner Farbenblindheit kaum in Beziehung gebracht, so kam mir durch diesen zweiten Fall sogleich die Vermutung, daß hier ein innerer Zusammenhang vorliegen könne. Dabei war die ungewöhnliche Röte des Gesichtes in diesem zweiten Falle eher noch auffälliger als bei A. R. und machte trotz normalen Allgemeinbefindens einen geradezu krankhaften Eindruck. Ein dem Karmin näher liegender Farbenton dehnte sich gleichmäßiger über noch größere Gesichtsteile bis zur Stirn hinauf aus, die außerdem von ganz feinen Unebenheiten oder Abschuppungen bedeckt zu sein schienen und von denen sich da und dort ausschlagartig dunklere und hellere Partien abhoben. Der Grad der Farbenblindheit scheint dagegen geringer gewesen zu sein als bei A. R. Denn soweit ich damals feststellen konnte und auch schon mit den

Nachbildmessungen veröffentlichte[1]), handelte es sich nur um Grünblindheit. Doch halte ich wegen einer nicht recht aufgeklärten Angabe über das rote Ende des Spektrums, das er bis zu einem weit über die Norm hinausgehenden Punkt zu sehen behauptete (vgl. a. a. O.), auch die Rotempfindung für nicht normal. Über einen ähnlichen Typus, der mir bald danach begegnete, finde ich leider keine Aufzeichnungen mehr.

2. Dagegen konnte ich gegenwärtig wieder zwei neue Fälle genauer untersuchen. Ich stellte sie auch in der Universitätsaugenklinik Herrn Geheimrat Sattler, Herrn Prof. Wolfrum und Herrn Privatdozenten Goldschmidt vor, denen ich für ihre freundlichen Bemühungen um die Diagnose mittelst des älteren Heringschen Apparates und des Nagelschen Apparates auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank aussprechen möchte. Der eine dieser Fälle betrifft ein Mitglied des psychophysischen Seminars, Herrn stud. phil. B. L., dessen Gesichtshaut wenigstens auf den oberen Teilen der Wangen eine an A. R. erinnernde Rötung und feine Schuppenbildung zeigt. Die genauere Prüfung am Nagelschen Apparat bestätigte das Ergebnis meiner Untersuchung mittelst der Stillingschen pseudoisochromatischen Tafeln (Aufl. 1918), daß keine Verkürzung des Spektrums vorliegt. Man kann auch Herrn B. L. als grünblind bezeichnen.

Während mir aber Herr L. seine Anomalie noch vor meiner Untersuchung auf eine allgemeine Anfrage hin mitteilte, wenn er mir auch schon vorher durch seinen Teint aufgefallen war, habe ich in dem zweiten der beiden zurzeit genauer untersuchten Fälle den nicht meinem Seminar angehörigen Herrn R. H., dem von seiner Anomalie noch nichts bekannt war, überhaupt nur wegen dieses äußerlichen Merkmales angesprochen und auf seine Farbenwahrnehmung geprüft. Obgleich ich mich von Anfang an von einer falschen Verallgemeinerung solcher äußerer Symptome zurückhielt und insbesondere auch keineswegs annehme, daß nun umgekehrt mit den genannten Anomalien der Gesichtsfarbe auch immer Farbenschwäche verbunden sei, so berechtigt ja auch schon eine gewisse relative Häufigkeit solcher Verknüpfungen zur Ableitung einer sogenannten »Korrelation« und hiermit auch zur deduktiven Diagnose, die denn auch bei Herrn R. H. das Richtige traf. Hatte doch auch schon ein anderer, viel früher unternommener Versuch in dieser Richtung ein interessantes Ergebnis gehabt, wenn es auch ohne neue Informationen noch nicht eindeutig

1) Der Fechner-Helmholtzsche Satz über negative Nachbilder und seine Analogien, in Wundts Phil. Stud. XVI, 465, XVII, 311 u. XVIII, 563 (XVII, 1901, S. 396f.).

ist. Als ich 1904 auf unserem ersten Psychologenkongreß in Gießen mit Herrn Th. E. bekannt wurde, fiel mir bald die Ähnlichkeit seiner Gesichtsfarbe mit derjenigen meines Verwandten A. R. auf, wenn auch die Streifen zwischen den roten Äderchen, entsprechend der dunkleren Haarfarbe, heller waren. Etwas verblüfft über meine Nachfrage nach seiner Farbentüchtigkeit gab er seine positive Antwort zunächst etwas unsicher und kam bei unserem gemeinsamen Spaziergang nach Gleiberg wiederholt auf Versuche der Selbstprüfung an dem Landschaftsbild zurück, sagte mir auch sogleich, daß er sich über die Farbentüchtigkeit seines einzigen, damals 8jährigen Sohnes noch nicht im klaren sei. Auf einem der späteren Kongresse trat er dann sogleich beim Begrüßungsabend mit der Nachricht auf mich zu, daß nun bei seinem Sohn einwandfrei Farbenblindheit festgestellt sei. Ich habe den jungen Herrn E., der leider dem Weltkriege zum Opfer fiel und dem der Vater bald im Tode nachfolgte, niemals gesehen. Doch hörte ich von anderer Seite, daß er eine ähnlich »frische« Gesichtsfarbe besessen habe wie sein Vater. Sollte Herr E. jun., wie ich einstweilen vermute, die Anlage zur Farbenblindheit von väterlicher Seite geerbt haben, ohne daß sie beim Vater selbst gleich stark entwickelt war, so würde dieser Fall zeigen, daß die Anomalie der Gesichtsfarbe auch mit einer latenten, vererbungsfähigen Anlage zur Farbenblindheit verbunden sein kann. Auch nach dieser Seite wären also statistische Aufzeichnungen über ganze Familien erwünscht, wie sie Nagel bei Veröffentlichung des Stammbaumes seiner eigenen »Dichromatenfamilie« empfahl[1]), durch den ja auch die Vererbung der Farbenblindheit von väterlicher Seite einwandfrei nachgewiesen ist.

In jenem neuen Falle des Herrn R. H. und seiner Angehörigen konnte ich aber nunmehr diesen bei der Familie E. vermuteten Zusammenhang ganz sicher feststellen. Die Röte der kräftig entwickelten Wangen des Herrn R. H. ist noch auffälliger als bei Herrn B. L. Während aber bei L. diese mehr auf der Oberfläche sitzt und Äderchen oder Risse zu unterscheiden sind, liegt bei H. der Farbstoff, augenscheinlich auch hier vor allem das Blut selbst, etwas tiefer und scheint nur durch die Milchglaswirkung der darüber befindlichen Gewebe gleichmäßiger verteilt. Die Prüfung mittelst der Stillingschen Tafeln ließ auch Herrn R. H. selbst seine Farbenschwäche für Rotgrün bald zugeben. Tafel VI konnte er sogar bei hellstem Wetter in den Mittagsstunden erst nach allmählicher Annäherung bis auf etwa $1/_2$ m nur mit Mühe entziffern und auch hierbei manche rote Punkte

1) Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinn. II. Abt. B. 41 (1907), S. 155.

von ihrer bräunlichen und grünlichen Umgebung nicht unterscheiden. An einem dunklen Tage aber machte ihm sogar schon Tafel I, 1 Schwierigkeiten, wenn er sie zunächst auf 4 m lesen sollte. Dagegen las er alle Sehschärfeproben glatt, ebenso z. B. Tafel IX (für Gelb-Blau-Blinde) noch auf 4 m, und das Spektrum zeigte keine Verkürzung. Letzteres wurde auch wieder durch die Gelbgleichung am Nagelschen Apparat bestätigt, und eine Gleichung am Heringschen Apparat, die dem Unterschied der Stillingschen Tafel VI nach Art und Größe gut entsprach, läßt den Fall als Deuteranopie, also nicht nur als Farbenschwäche, bezeichnen. Die Rotfärbung seines Gesichtes ist aber jedenfalls für Herrn R. H. selbst weit überschwellig.

Auf Befragen erzählte er aber weiterhin, daß auch sein Vater und ein Bruder desselben den nämlichen Teint besäßen, während seine Mutter normale Gesichtsfarbe habe. Geschwister besitzt er keine. Herr H. prüfte nun in den letzten Weihnachtsferien selbst die Seinigen zu Hause in Bielefeld mittelst der Stillingschen Tafeln und war nicht wenig erstaunt, bei seinem Vater und zwei Brüdern desselben eine ganz ausgesprochene Rotgrünblindheit zu finden, während die Mutter alle Tafeln mit Leichtigkeit las. Der Vater C. H. war seinerzeit, wie der Sohn erst jetzt erfuhr, bei der Marine zum Signaldienst ganz unfähig gewesen. Er konnte überhaupt keine Zahlen auf den für die Rotgrünblinden bestimmten Tafeln erkennen, dagegen sehr gut XI und XII und vermag in seinem Beruf als Schneider Stoffe sehr genau zu unterscheiden. Der Bruder W. H. las alles bis Tafel V inklusive glatt, dagegen VI und VII nur langsam und VII, 2 oben gar nicht, VIII nur langsam. Dagegen konnte der andere Bruder J. H. auch die rote Sehschärfeprobe nicht lesen, hat also wohl verkürztes Spektrum. Im übrigen las er nur Tafel I und II glatt, III bis V nur mit Mühe und VI bis VIII gar nicht, dann wurde IX (für Gelb-Blau) gelesen und ebenso langsam X. Gerade dieser deutlich Farbenblinde mit verkürztem Spektrum zeigt jedoch die Rotfärbung des Gesichtes viel weniger als die anderen Familienglieder. Dies stimmt aber nun wiederum sehr gut zu meinen eigenen Beobachtungen in dieser Richtung. In den Fällen nämlich, in denen ich bisher Farbenblinde mit besonders auffällig roter Gesichtsfarbe prüfte, fand sich Grünblindheit oder Rotgrünblindheit ohne Verkürzung des Spektrums. Im Gegensatze hierzu hatten einige Rotgrünblinde mit verkürztem Spektrum (Protanopen), falls man bei ihnen von Teintanomalie sprechen will, eher eine fahle Gesichtsfarbe. Zu diesem Typus gehören Herr O. K. und der zur Zeit am psychophysischen Seminar arbeitende Herr R. N. Interessant war mir in

dieser Hinsicht auch eine Mitteilung, die mir Herr G. H. vor einigen Tagen machte, von dessen Rotgrünblindheit mit verkürztem Spektrum ich erst jetzt durch Herrn Prof. Kirschmann erfuhr, der Herrn G. H. schon vor 27 Jahren untersucht hatte[1]): Herr H. war einst als Schüler in eine Statistik einbezogen worden, die Virchow über die Hautfarbe in Schulen anstellen ließ und dabei als der weißhäutigste in seiner Klasse registriert worden. G. H. erbte die Farbenblindheit, wie es häufig der Fall ist, vom Großvater mütterlicherseits. Ein Vetter, der die Farben genau so wie er selbst auffaßt, soll auch eine ähnlich helle Hautfarbe haben. Doch sah ich jetzt auch einen jugendlichen, allerdings nicht ganz typischen Protanopen F. H. mit auffällig roten Wangen wie bei R. H., die er mit der Farbenblindheit vom Vater der Mutter haben soll. Unverkürztes Spektrum zeigten zwei weitere rotwangige Dichromaten R. W. (Teint wie bei R. L.) und der Jugendliche H. Ch. F. (ähnlich wie R. H.), dessen Angehörigen auch an seinem dichromatischen Bruder eine stereotype Röte schon immer als abnorm erschienen war.

3. Da nun die genannten Merkmale der Gesichtsfarbe sehr auffällig sind und leicht in der Erinnerung haften, so muß das tatsächliche Bestehen ihrer Korrelation zur Farbenblindheit offenbar dadurch kontrolliert werden können, daß jemand, der vor allem Farbenblinde untersucht hat, dies aus der bloßen Erinnerung bestätigen kann. Unter den Psychologen hat wohl Herr Prof. A. Kirschmann verhältnismäßig viele Farbenblinde geprüft; auch besitzt er selbst einen guten Farbensinn und bei künstlerischer Anlage auch ein gutes Physiognomiengedächtnis. Einmal auf die Gesichtsfarbe hingewiesen, konnte er mir nun durchaus bestätigen, daß er sich bei mehreren Fällen, obgleich sie 20—30 Jahre zurückliegen, noch sehr gut an eine auffällige Rötung des Gesichts erinnern könne. Dabei glaubt er übrigens zwei verschiedene Typen dieser Rötung unterscheiden zu können. Bei zwei Fällen, mit unverkürztem Spektrum, Dr. L.[2]) und Dr. Ri.[3]), war die Haut im allgemeinen hell und glatt, und nur auf den Wangen bis zur Stirn hinauf eine ziemlich scharf umgrenzte Röte aufgesetzt, die an hektisches Aussehen erinnerte. An der Nase trat diese Färbung nicht besonders hervor. Bei einer

1) A. Kirschmann, Beiträge zur Kenntnis der Farbenblindheit. Wundts Phil. Stud. VIII (1893), S. 407.

2) Ebenda, S. 409. L. wird hier ausdrücklich als grünblind bezeichnet.

3) Derselbe, University of Toronto Studies, Psychological Series, I, 1900 S. 87 u. 97. Auch hier lag keinesfalls Verkürzung des Spektrums vor. Kirschmann vermutet sogar Verlängerung. (Vgl. oben S. 291.)

anderen Gruppe, Dr. W.[1]), Ro.[2]), Sc.[3]) und Frau A.[4]), bei denen, abgesehen von W., das Spektrum ebenfalls nicht verkürzt war, breitete sich dagegen die Röte über die hier rauhe Gesichtshaut gleichmäßig aus. Aber auch der entgegengesetzte Typus der besonderen Blässe ist Herrn Prof. Kirschmann von einem Falle[5]) mit beiderseits verkürztem Spektrum her in Erinnerung, und wird von ihm als gleichmäßige »Lederfarbe« des ganzen Gesichts beschrieben. Nach dem oben Gesagten ließ sich aber auch sein Fall VI, Herr G. H. mit verkürztem Spektrum, nachträglich unter diesen blassen Typus subsumieren.

4. Natürlich reichen diese wenigen Beobachtungen nicht dazu aus, allgemeingültige Prozentzahlen anzugeben. Doch seien unsere Ergebnisse auch zahlenmäßig zusammengefaßt, zumal sich aus den 13, in den beiden Abhandlungen Kirschmanns analysierten Fällen ebenso ein hoher Prozentsatz für die gerötete Gesichtsfarbe ergibt, wie aus allen mir selbst begegneten Fällen, zu denen ich hier die Verwandten von Herrn R. H., G. H., F. H. und H. Ch. F., also noch 6 Fälle hinzunehme. Dazu habe ich noch vier Fälle von Rotgrünblindheit bzw. Grünblindheit aus meinem Bekanntenkreise einzurechnen, in denen die Gesichtsfarbe blaß oder normal war, nämlich die nicht genauer untersuchten Herrn stud. math. Cl. und Herrn stud. jur. M. H., sowie die beiden bereits bekannten Fälle der Herren Prof. Schumann und Prof. E. von Brücke. Dies ergibt insgesamt 21 Fälle, und zwar 12 »rote« (A. R., R., der S. 291 genannte Fall, B. L., R. H., C. H., W. H. und die 5 neuen Fälle nach S. 294) und 9 blasse oder normale (J. H., O. K., R. N., G. H. und dessen Vetter, Cl., M. H., Sch. und v. B.). Hiervon macht der rote Typus $^{12}/_{21}$ oder 57% aus. Bei Kirschmann aber würde sich aus der bloßen Erinnerung die Zahl $^{6}/_{13}$ oder etwa 46% ergeben. Das Mittel aus allen 34 Fällen wäre somit etwa 53%. Zur vollen Einschätzung des Zusammenhanges zwischen Gesichtsfarbe und Farbenblindheit, der schon aus diesem Prozentsatz spricht, ist aber noch zu berücksichtigen, daß unter den übrigen 47% den Fällen mit verkürztem Spektrum bei uns häufig eine blasse Gesichtsfarbe zugeordnet erschien, so daß schließlich doch etwa nur $^{1}/_{4}$ aller Fälle keine bestimmte Korrelation zur Gesichtsfarbe aufwies. Bei dem geröteten Typus wird natürlich ein innerer Zusammenhang mit der Farbenblindheit

1) Wundts Phil. Stud. VIII, S. 194 (Fall III).
2) Ebenda, S. 421 (Fall IX).
3) Tor. Stud. a. a. O., S. 98.
4) Ebenda, S. 100.
5) Wundts Phil. Stud. VIII, S. 423 (Fall X, Herr St. B. A.).

umso wahrscheinlicher, je mehr sein Prozentsatz unter allen Rotgrünblinden, eventuell mit Ausschluß der blassen Protanopen, die relative Häufigkeit überschreitet, mit der eine ähnlich rote Gesichtsfarbe unter allen Menschen mit ähnlichen Lebensbedingungen überhaupt anzutreffen ist. Je genauer die hier in Frage kommende Anomalie des Teints analysiert sein wird, um so mehr wird sich dieser allgemeine Prozentsatz wohl einschränken lassen. Aus gelegentlichen Abzählungen aller ähnlichen Typen, die mir unter mehreren hundert Menschen an Wintertagen ohne Frost auf der Straße begegneten, glaube ich diese Häufigkeit der kritischen Gesichtsfarbe einstweilen mit 10% eher zu hoch einzuschätzen. Zu einer Angabe des entsprechenden Grades der »Korrelation« zwischen diesem Teint und besonderen Arten von Farbenblindheit wäre aber natürlich auch noch eine Angabe darüber erforderlich, wieviel Leute man im ganzen untersuchen müßte, um etwa die nämliche Anzahl solcher Farbenblinder wie die hier in Betracht gezogenen Fälle zu erlangen. Rechnet man ihre Häufigkeit (wieder mit Einschluß der Protanopen) als etwa 3%, so würden sich die 12 von mir berücksichtigten Fälle, die ohne Abzug meiner fünf blassen Protanopen herauskommen, auf insgesamt n = 700 Untersuchte verteilen, von denen dann im ganzen etwa 10%, also 70, den roten Teint zeigen könnten. Das gäbe als Ausdruck der gesuchten Korrelation folgende Vierfeldertafel:

	roter Teint	normal oder blaß
farbenblind (mit Einschluß der blassen Protanopen)	12 (a)	9 (b)
nicht farbenblind	58 (c)	621 (d)

Ch. Pearson hat bekanntlich zu solchen Tafeln eine Reihe von Formeln angegeben, nach denen, in Analogie zu dem Korrelationskoeffizienten r für zweidimensionale Kollektivgegenstände mit stetig abstufbaren Argumenten und normaler Verteilung, ein Maß der »Assoziation« (Yule) zwischen beiden Korrelaten berechnet werden könnte. Der von ihm Q_5 genannte Koeffizient[1]) mit seiner besten Annäherung an r betrüge, falls die Tafel Allgemeingültigkeit beanspruchen könnte, für unsere Korrelation mindestens $Q_5 = 0{,}66$ und wäre bei Ausschluß der Protanopen wohl noch beträchtlich größer.

1) Ch. Pearson, Phil. Transactions of Roy. Soc. 195, A (1901), S. 16. Vgl. hierzu a. S. 289, Anm. a. O. (Spezielle psychophysische Maßmethoden), I. Teil, S. 229. Hiernach wird $Q_5 = \sin \frac{\pi}{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 + x^2}}$, wenn aus den vier Zahlen a bis d der obigen Tafel $x^2 = \frac{4\,abcdn^2}{(ad - bc)^2\,(a + d)\,(b + c)}$ berechnet ist.

Die genauere Durchführung einer solchen Statistik, die erst darüber entscheiden wird, wie weit der Zufall mit einseitigen Gruppenbildungen in unserem speziellen Erfahrungsmaterial im Spiele war, setzt natürlich eine Verbindung rein medizinischer Methoden voraus, wie sie der Ophthalmologie längst geläufig sind. Herr Prof. Wolfrum, der sich schon in einer früheren Arbeit[1]) unter anderem auch mit histologischen Untersuchungen des Pigmentes beschäftigte, hat mir auf meine Bitte freundlichst zugesagt, die hier betrachtete Korrelation im Auge behalten zu wollen, weshalb ich einschlägige Beobachtungen auch ihm nach der hiesigen Heilanstalt für Augenkranke (Liebigstr. 14) mitzuteilen bitte.

5. Über das Wesen des inneren Zusammenhanges zwischen den genannten Anomalien der Gesichtsfarbe und des Sehvermögens sind vorläufig nur vage Vermutungen möglich. Nach den Aussagen aller Mediziner, die ich über diese Fälle befragte, kommt wenigstens für die äuffällig rote Färbung kaum eine Anomalie des Hautpigmentes, sondern der Struktur und Funktion der Blutgefäße in Betracht. Auch die Beschaffenheit des Blutes könnte mit im Spiele sein. Tatsächlich beobachtet man eine starke Abhängigkeit der Auffälligkeit der genannten Symptome von allen Bedingungen, unter denen auch der Normale im Gesicht rot oder blaß wird. Doch bleibt für den Kenner des Falles stets eine konstante mittlere Abweichung von der Norm übrig, wie denn auch die hierbei häufig beobachtete Schuppenbildung auf der Haut eine konstantere Nebenwirkung dieser Anlage der Blutgefäße und des Blutes sein mag, die zu Anomalien in der Versorgung anderer Gewebe, also auch der am Farbensehen beteiligten, in einer gewissen Parallele stehen könnte. Bei einer solchen Sachlage bedeutete also die Anomalie der geröteten Gesichtsfarbe nur ein weiteres Glied in der bereits bekannten Reihe sonstiger konstitutioneller Schwächen, wie Stottern, Linkshändigkeit u. a., die man als nervöse Begleiterscheinungen der Farbenblindheit häufiger beobachtete[2]). Dies bliebe auch in Einklang damit, daß gerade die Farbensinnstörungen ohne Verkürzung des Spektrums, zu denen die gerötete Gesichtsfarbe in besonders enger Korrelation zu

1) M. Wolfrum, Der Naevus der Bindehaut des Augapfels und der Aderhaut und seine Beziehungen zu den melanotischen Tumoren. A. v. Graefes Arch. f. Ophth. 71 (1909), S. 195—282.

2) Herr Geheimrat v. Strümpell hatte die Freundlichkeit, mich sogleich bei der Mitteilung meiner Beobachtungen auf solche allgemeine pathologische Korrelate der Farbenblindheit hinzuweisen; eins davon (Stottern) fand ich dann z. B. bei Herrn R. H. neben der Gesichtsröte und Farbenblindheit.

stehen scheint, von G. E. Müller[1]) im Sinne der sogenannten Zonentheorie[2]) als eine zentralere Funktionsstörung betrachtet werden. Bei der Ähnlichkeit dieses äußerlichen Merkmales der Farbenblindheit mit anderen krankhaften Symptomen (vgl. S. 290 u. S. 294) erscheint es vorläufig vielleicht auch nicht ausgeschlossen, daß die tiefere Grundlage dieser ganzen Korrelation in einem gewissen Zusammenhang der Farbenblindheit mit der konstitutionellen Disposition zur Tuberkulose oder verwandten Leiden zu suchen ist. Dagegen könnte eine etwaige Korrelation der auffällig blassen Hautfarbe zur Protanopie auf allgemeinen Störungen in der Pigmentökonomie des Organismus beruhen, wie denn auch die Verkürzung des Spektrums hierbei von G. E. Müller dem Ausfall von Netzhautprozessen zugeschrieben wird. Da man aber vorläufig von dem Wesen dieser peripheren Prozesse nichts Näheres weiß, so bleibt doch auch diese Lokalisation des Ausfalles in der Retina sehr wohl mit der Annahme vereinbar, daß er sich aus Störungen der Blutversorgung oder Blutbeschaffenheit heraus entwickelt habe. Auch die hochgradige Blässe wäre also dann nur eine parallele Begleiterscheinung einer konstitutionellen Schwäche (nur von anderer Art) innerhalb des nämlichen Funktionssystemes, das bei jener auffälligen Röte verändert erscheint. Hiermit würde z. B. auch die Bemerkung eines jener »blassen« Protanopen übereinstimmen, daß er in der Jugend an großer Blutarmut gelitten habe. Betrachtet man die Protanopie als Komplikation jener rein nervösen mit peripheren Störungen, so müßte die Blässe gewissermaßen das Symptomenbild der nervösen Defekte irgendwie kompensieren oder überdecken. Da dies aber in verschiedenem Grade geschehen könnte, so wären auffällig rote Protanopen, wie bei F. H. und in Kirschmanns Fall W. oder eventuell in einem der nicht genauer untersuchten Fälle, nicht ausgeschlossen, ohne daß dadurch die hier versuchsweise isolierte Korrelation dieser auffälligen Röte zu rein nervösen Defekten gestört würde. — Möge auch dieser kleine Beitrag das Interesse der Psychologen den Farbensinnstörungen von neuem zuwenden helfen, deren Analyse auch bei einer solchen Statistik ihre eigentliche Aufgabe bilden wird.

---

1) G. E. Müller, Die Theorie der Gegenfarben und die Farbenblindheit. Bericht über den I. Kongr. f. exp. Psychol. in Gießen, 1904, S. 6.

2) Vgl. v. Kries, Die Gesichtsempfindungen, in Nagels Handbuch d. Physiol. d. M. III, 1905, S. 269.

(Eingegangen am 4. Februar 1920.)

Coll. F. P. 47 + index heft

Preis des Bandes (4 Hefte) M. 26.—
Dazu z. Z. 50% Verleger-Teuerungszuschlag

ARCHIV
FÜR DIE
GESAMTE PSYCHOLOGIE

BEGRÜNDET VON E. MEUMANN

UNTER MITWIRKUNG

VON

PROF. N. ACH IN KÖNIGSBERG, PROF. E. BECHER IN MÜNSTER, PROF. H. HÖFFDING IN KOPENHAGEN, PROF. F. KIESOW IN TURIN, PROF. A. KIRSCHMANN IN LEIPZIG, PROF. E. KRAEPELIN IN MÜNCHEN, PROF. F. KRUEGER IN LEIPZIG, PROF. A. LEHMANN IN KOPENHAGEN, PROF. G. MARTIUS IN KIEL, PROF. A. MESSER IN GIESSEN, PROF. G. STÖRRING IN BONN UND PROF. W. WUNDT IN LEIPZIG

HERAUSGEGEBEN VON

W. WIRTH
A. O. PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT LEIPZIG

XL. BAND, 1. UND 2. HEFT



LEIPZIG
VERLAG VON WILHELM ENGELMANN
1920

Ausgegeben am 27. August 1920

Bemerkungen für die Mitarbeiter.

1. Das **Archiv** erscheint in Heften, deren je vier einen Band bilden.
2. Sämtliche **Handschriften** sind druckfertig an Prof. Dr. W. Wirth Leipzig, Haydnstraße 6 III, einzuliefern; größere Änderungen im Satz sind unzulässig. Mehrkosten für Tabellensatz hat der Verfasser zu tragen. Die Veröffentlichung geschieht in der Reihenfolge des Eingangs, jedoch bleiben Änderungen vorbehalten.
3. **Zeichnungen** sind auf besonderen Blättern zu liefern; außergewöhnliche Anforderungen an die Herstellung der Abbildungen bedingen vorherige Vereinbarung; dies gilt auch für größere und schwierige Tabellen. — Alle Tafel-Beigaben können nur auf Kosten der Verfasser hergestellt werden.
4. **Honoriert** werden die Abhandlungen nur bis zu drei Bogen, und zwar mit ℳ 20.— für den Druckbogen. Die Honorare gelangen beim Schluß eines Bandes zur Auszahlung. Alle Kosten für Satz, Druck, Papier, Korrekturen usw. von Abhandlungen sind, soweit sie den Umfang von fünf Bogen überschreiten, von den Verfassern selbst zu tragen.

   Dissertationen sind von der Honorierung ausgeschlossen.
5. **20 Sonderdrucke** der Abhandlungen werden unberechnet geliefert, weitere gegen Berechnung.
6. **Korrekturen** sind umgehend zu erledigen und an die Verlagsbuchhandlung (ohne die Handschrift) zurückzusenden. Die Verlagsbuchhandlung trägt Korrekturkosten nur bis zu einem Durchschnittsbetrag von ℳ 6.— für den Druckbogen.

   Änderungen des Aufenthalts sind der Verlagshandlung sofort mitzuteilen.
7. Die **Orthographie** ist die in Deutschland, Österreich und der Schweiz amtlich eingeführte (s. Duden, Rechtschreibung, 9. Auflage, Leipzig 1915).

Herausgeber und Verlagsbuchhandlung.

ARCHIV
FÜR DIE
GESAMTE PSYCHOLOGIE

BEGRÜNDET VON E. MEUMANN

UNTER MITWIRKUNG

VON

PROF. N. ACH IN KÖNIGSBERG, PROF. E. BECHER IN MÜNCHEN, PROF. H. HÖFFDING IN KOPENHAGEN, PROF. F. KIESOW IN TURIN, PROF. A. KIRSCHMANN IN LEIPZIG, PROF. E. KRAEPELIN IN MÜNCHEN, PROF. F. KRUEGER IN LEIPZIG, PROF. A. LEHMANN IN KOPENHAGEN, PROF. G. MARTIUS IN KIEL, PROF. A. MESSER IN GIESSEN, PROF. G. STÖRRING IN BONN UND PROF. W. WUNDT† IN LEIPZIG

HERAUSGEGEBEN VON

W. WIRTH
A. O. PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT LEIPZIG

XL. BAND
MIT 14 FIGUREN IM TEXT UND 2 TAFELN



LEIPZIG
VERLAG VON WILHELM ENGELMANN
1920

Es wurden ausgegeben:

Heft 1 und 2 (S. 1—116) am 27. August 1920
Heft 3 und 4 (XVI S. u. S. 117—267) am 26. Oktober 1920

Inhalt des vierzigsten Bandes.

Unserem großen Lehrer Wilhelm Wundt in unauslöschlicher Dankbarkeit zum Gedächtnis!

»So waege man mich auf rechter Wage« Job. XXXI, 6

Früher, als es das geistige Schaffen unseres Meisters Wilhelm Wundt noch vor kurzem ahnen ließ, fühlte er im Laufe des Sommers seine Lebenskräfte schwinden, und bald nach seinem achtundachtzigsten Geburtstag wurde er am Dienstag, den 31. August, nachmittags durch einen sanften Tod ganz von uns genommen. Die gesamte Wissenschaft aller Zeiten verliert in diesem einstigen Führer der Psychologie eine ehrfurchtgebietende Größe, die schon vor Jahrzehnten einer Monographie unter den Klassikern der Philosophie würdig erschien und nunmehr nach Vollendung ihres Lebenswerkes erst recht zu einer Geschichte großen Stiles aufruft. Das Gedenkwort unserer Fachzeitschrift aber, der einzigen, die Wundt unter ihre Mitherausgeber zählen durfte, sei in dieser Stunde vor allem der frische Ausdruck schmerzlicher Trauer und wehmütiger Erinnerung! Verehren doch die meisten von uns, deren Namen neben dem einen unvergeßlichen auf unserem Titel stehen, in dem lieben Entschlafenen einen ihrer teuersten Lehrer, den treuen Führer und väterlichen Freund, dem sie alle, jeder in seiner Weise, soviel zu danken haben. Aber auch der größere Kreis der Mitarbeiter und Leser, mit denen unser Archiv über den Rahmen der Wundt'schen Schule weit hinausreicht, weiß mit der ganzen deutschen Psychologie unsere Gefühle für den Verewigten zu würdigen, für den auch seine ausländischen Schüler — um die erst neulich empfangenen Worte eines ihrer Besten zu gebrauchen — die lebhafteste Verehrung und Dankbarkeit hegen.

Zu welch glücklicher Epoche in Wundts Leben und der ganzen deutschen Kultur führt uns die Erinnerung an die Gründung dieses Archives an seinem siebzigsten Geburtstage

zurück! Wir waren ihm nach dem freundlichen Tambach im Thüringer Wald gefolgt und an jenem schönen Augusttage nachmittags, nach der Hauptfeier, im Garten seines Gasthauses um ihn versammelt. Auf Zureden von Külpe und Meumann, deren allzufrüh beendigte Lebensbahn damals so verheißungsvoll empor führte, hatte er auf die Fortsetzung seiner »Philosophischen Studien« verzichtet, denen zuletzt auch Arbeiten aus den Laboratorien seiner Schüler zugeflossen waren. Nun sollten alle von Wundt und seinen Schülern geleiteten psychologischen Institute ihre Beiträge gemeinsam in dem neuen Meumann'schen Archiv veröffentlichen. Die damalige glückliche Lage des deutschen Buchhandels gestattete Wundt allerdings bald danach, wieder ein eigenes Organ, die »Psychologischen Studien«, herauszugeben. Doch nahm er hierin nur Arbeiten seines eigenen Institutes auf, um dem Archiv nichts zu entziehen. Auch blieb er selbst bis zuletzt unser Mitherausgeber, zumal Leipzig nach Meumanns ausdrücklichem Wunsch schon damals mehr Einfluß auf die Schriftleitung eingeräumt wurde. Ja, als die Notlage des deutschen Verlagswesens die Fortsetzung der »Psychologischen Studien« über ihren zehnten Band hinaus unzweckmäßig erscheinen ließ, gab Wundt unmittelbar vor seinem Rücktritt aus dem Amte noch mehrere Untersuchungen des Leipziger Institutes wieder in unsere Zeitschrift.

Bald nach dem siebzigsten Geburtstag stand in der Frankfurter Zeitung eine Notiz, daß der greise Forscher sich vom Lehramte zurückziehen wolle, um ganz seinen wissenschaftlichen Arbeiten zu leben. Doch erfolgte sofort die Dementierung, wonach er auch nicht entfernt an einen solchen Rücktritt denke. Die von Semester zu Semester immer erfolgreichere Lehrtätigkeit bildete für ihn eine unversiegliche Quelle frischer Schaffensfreudigkeit, in der er auch an seinem fünfzigjährigen Doktorjubiläum 1905 vor uns stand. Damals schuf unser geschätzter Leipziger Bildhauer Professor Felix Pfeifer im Auftrage der Schüler die erste plastische Darstellung des Gefeierten in Gestalt der wohlgelungenen Plakette, deren Widmungsexemplar gegenwärtig in dem Übungssaal des Psychologischen Institutes auf die jüngere Generation niederschaut. Wir bringen von ihr mit

freundlicher Erlaubnis des Künstlers zum erstenmal eine Reproduktion, zugleich mit besonderem Dank für den Herrn Verleger, der durch sein bereitwilligstes Entgegenkommen den Bildschmuck zu unserem Nachrufe ermöglicht hat. Das Porträt mußte freilich seinerzeit ohne Sitzung ausschließlich nach Photographien und Beobachtungen während der Vorlesung gearbeitet werden, da die bekannte Bescheidenheit des zu Ehrenden die Sammlung unter seinen Schülern leicht in Gefahr bringen konnte, sobald er den Plan durchschaute. Trotzdem hat dieses Denkmal für die persönlichen Bekannten vor der gewaltigen, aber künstlerisch stilisierten Büste Klingers die Ähnlichkeit voraus. Es ist ein getreues Bild aus der späteren Zeit, in der die meisten der jetzt lebenden Schüler zu seinen Füßen saßen, und kann uns den ernsten und wohlwollenden Ausdruck des verewigten Forschers und Lehrers in frische Erinnerung rufen.*) Die schöne Festrede seines berühmten Jüngers, der damals die Plakette in unserem Namen überreichte, war elegisch gestimmt, da nach menschlichem Ermessen ein goldenes Doktorjubiläum leicht eine Abschiedsfeier hätte sein können. Wer aber den Jubilar täglich in voller Rüstigkeit und geistigen Frische an der Arbeit sah, wagte schon damals auf eine noch lange Amts- und Schaffenszeit zu hoffen, die ihm denn auch wirklich in gesegnetem Maße beschieden war.

In einer herrlichen Nachblüte entfaltete sich nunmehr seine Völkerpsychologie, die mit dem neuen Jahrhundert in die Öffentlichkeit getreten war, zu jenem bewundernswerten Riesenwerke, das jetzt von vielen Verehrern geradezu als

*) Da diese Pfeifersche Plakette im Schülerkreise des gefeierten Lehrers besonders beliebt und verbreitet ist, wird es wohl manchem Leser dieses Nachrufes erwünscht sein, wenn er hier zugleich den jetzigen Preis bei direktem Bezug vom Künstler (Professor Felix Pfeifer, Leipzig-Gohlis, Montbéstraße 29) erfährt. Das größere Format (15×23 cm) kostet in Bronze 220 ℳ, das kleinere (6,5×10 cm) 160 ℳ.

Etwa 10 Jahre später wurde auch von Professor Dr. med. Max Lange eine große Plakette (Format 38,5×51 cm) nach dem Leben gearbeitet, die ebenfalls sehr gut getroffen und in der Woche und der Leipz. Illustr. Zeitung reproduziert ist. Eine Stiftung von Schülern und Verehrern des Meisters schenkte sie bei seinem Rücktritt aus dem Lehramte 1917 der Universität Leipzig, wo sie bisher einstweilen im Rektoratszimmer angebracht ist. Auch die Stadt Mannheim hat ein Exemplar dieses Langeschen Porträts ihres Ehrenbürgers erworben.

die charakteristischste und erfolgreichste Seite seines unermüdlichen Forschens betrachtet wird. Auf grund des reichsten Materiales, das nur sein unvergleichliches Gedächtnis zu konsequenten Entscheidungen in steter Bereitschaft halten konnte, verfolgt hier Wundt »die allgemeingültigen psychologischen Entwicklungsgesetze« unserer gesamten geistigen Kultur, vornehmlich in jenen ur- und vorgeschichtlichen Stadien, in denen »unbestimmt viele Glieder einer Gemeinschaft« an der Entstehung von Sprache, Mythus und Sitte »in einer Weise mitgewirkt haben, welche die Zurückführung auf bestimmte Individuen ausschließt«. In den späteren Bänden und Auflagen über Religion, Gesellschaft und Recht ging er übrigens auch immer tiefer in die historische Zeit hinein, endlich bis herauf zur Gegenwart, um die ganze Kulturgeschichte jenem völkerpsychologischen Gesichtspunkt unterzuordnen. Ja die Allgemeinheit der zu erforschenden Gesetze schien ihm zuletzt auch einen gewissen Ausblick in die Zukunft der Kultur zu gestatten, mit dem das ganze Werk am Ende des zehnten Bandes abschließt.

Was die Wundtsche Völkerpsychologie vor allem auszeichnet, ist natürlich nicht die genetische Problemstellung als solche, auch nicht ihre Ausdehnung auf alle Kulturgebiete. Hierin arbeiten vielmehr alle namhafteren Philosophen in einer ziemlich stetigen Reihe einander in die Hände. Die Darstellung Wundts aber übertrifft an Allgemeingültigkeit unter anderem auch die gleichgerichteten Bestrebungen der biologisch orientierten englischen Evolutionisten Darwin und Spencer, da er bei der Analyse der hypothetischen inneren Erlebnisse der prähistorischen und geschichtlichen Individuen alle Fortschritte seiner allgemeinen Psychologie zur Geltung bringt und jegliche Vulgärpsychologie und unbewiesene metaphysische Spekulation fernzuhalten sucht. Soweit diese Analyse auf bestimmte Erlebnisse unter gegebenen Bedingungen angewandt wird, unterscheidet sie Wundt bekanntlich scharf von der Völkerpsychologie und nennt sie »Individualpsychologie«, auf die er auch das Experiment beschränkt wissen will. Kommt es bei dieser speziell darauf an, die elementaren seelischen Vorgänge von den komplizierteren, in der geistigen Wechselwirkung

mit anderen Individuen auftretenden Erscheinungen zu sondern, so deckt sich ihr Begriff auch bei Wundt im wesentlichen mit dem der »Psychophysik«. Es sind jene engeren Problemgruppen der experimentellen Psychologie, deren Darstellung im Zusammenhange mit ihren biologischen Hilfsdisziplinen unter dem Titel der »Physiologischen Psychologie« einst seinen Weltruf begründet hatte. Mit gerechtem Stolze kann er nunmehr im Vorwort zum Eröffnungsbande der Völkerpsychologie 1900, im Hinblicke auf seine großartige Erweiterung der gesamten Psychologie, die »bedauernde Bemerkung der öffentlichen Meinung« korrigieren, »die heutige Psychologie sei ganz und gar zur Psychophysik, also zu einem Anhangsgebiet der Physiologie geworden«.

Es ist leicht begreiflich, wenn bei der Eroberung eines neuen Gebietes von so unbestrittener Bedeutung wie die Völkerpsychologie zunächst der theoretische und praktische Wert der elementareren Psychophysik, wenigstens für den Betrieb der Geisteswissenschaften, etwas zurücktrat. Von den einfachen, aber festgefügten Quadern im Fundamente des ganzen Gebäudes unserer Seelenlehre eilt der Blick nur allzu gern nach der reizvoll gegliederten Spitze. In der Tat findet jetzt Wundt offenbar selbst ein Korn Wahrheit in jener »bedauernden Bemerkung« über diejenigen Psychologen, deren wissenschaftliche Hauptarbeit sich auf die Individualpsychologie nach Art seiner »Physiologischen Psychologie« beschränkt: »Die Psychologie schien unter ihren Händen in den Kreis jener Disziplinen hinübergewandert, die nur für diejenigen ein Interesse besitzen, die sie zu ihrer Spezialität machen«. Entscheidend für die Einschätzung als vollwertiger Psychologe ist für ihn nunmehr die Beteiligung an der Völkerpsychologie, die innerhalb des Ganzen der Seelenlehre, »wie man vielleicht behaupten darf, den wichtigeren und fruchtbareren Teil ihrer Aufgaben in sich schließt«.

Die wirkliche völkerpsychologische Entwicklung ist aber freilich trotz ihrer allgemeinen Gesetzmäßigkeit, zumal in der Urgeschichte, meistens nur von demjenigen einigermaßen zu durchschauen, der sich selbst in ein zwar hochinteressantes, aber an sich doch ebenso einseitiges Spezialistentum hineinwagt. Man denke an die Schwierigkeiten, mit denen auch in der historischen Zeit die Feststellung einer Vor-

geschichte umgeben ist, weil ein geschichtliches Ereignis fast immer bisher außergeschichtliche Kräfte wirksam werden läßt, also gewissermaßen »latente Energien« auslöst, die besonders nach allgemeinen Kontrastgesetzen die Richtung einer Kulturbewegung nachhaltig beeinflussen können. Vor allem aber können die allgemeinen Gesetze der tatsächlichen Entwicklung allein noch nicht über die endgültige Wertung eines Kulturzustandes entscheiden, die für uns, bei aller Anerkennung der Begrenztheit des eigenen Horizontes, stets das Wichtigste und Fruchtbarste bleiben muß. Dies zeigt uns gerade das Wundt'sche Hauptgesetz der Umlagerungen im Wertungsleben, die sogenannte »Heterogonie der Zwecke«, wonach Gegenstände mit an sich wertvollen oder nützlichen Eigenschaften später aus ganz neuen Gesichtspunkten heraus in Ansehen bleiben können. Im Bereiche der Gültigkeit dieses Prinzipes bildet die Kenntnis der Entwickelung ein zur Not entbehrliches Spezialwissen über die zufällige Einführung des Wertes, das für das Verständnis des Wertes selbst keine unmittelbare Bedeutung besitzt. Dieses ist vielmehr nur aus einem kongenialen Nacherleben des individuellen Bewußtseinszustandes der Zeitgenossen einer Kulturepoche zu gewinnen. Die Heterogonie tritt daher naturgemäß so weit zurück, als eine stetige geistige Tradition und Belehrung dieses Nacherleben von einer Generation und Volksgruppe so unmittelbar als möglich auf die andere überträgt. Wenn also Wundt z. B. in dem sechsten Bande seines Werkes über die Religion im Schlußabschnitt deren Wesen darstellen will, so sucht auch er einfach seine eigene philosophische Stellungnahme zu ihr als Erzieher zu lehren, wie sie aus seinem »System« oder aus der Zeit jenes Bandes durch seine berühmte Schrift von der »sinnlichen und übersinnlichen Welt« bekannt ist. So spricht er denn in dem Vorwort sogar selbst von der Möglichkeit der Auffassung, er habe den Mythus, um dessen Entwicklungsgesetze es sich ihm doch ursprünglich allein handelte, durch Philosophie ersetzen wollen.

Indessen hängen eben gerade in Wundt's eigener philosophischer Weltanschauung die Fragen des Tatsächlichen, der Entwickelung, der organisierenden Willenssynthese und des Wertvollen so eng miteinander zusammen, daß sie nur

selten schärfer unterschieden werden. Sein System, aus dem deutschen Idealismus herausgewachsen und am englischen Evolutionismus gebildet, ist bekanntlich eine großzügige voluntaristische Entwickelungsphilosophie. Da es aber kein besonders motivierter Glaube, sondern wieder ein Wissen sein soll, das sich unmittelbar an die Erfahrung anschließt und zu transzendenten Vernunftideen aufsteigt, so reicht bei ihm jener enge Zusammenhang zwischen Sein, Werden und Sollen auch in die Methodik aller Einzeldisziplinen hinein. Hatte er doch z. B. auch in der »Physiologischen Psychologie« das individualpsychologische Problem der Raumanschauung nicht einfach so behandelt, daß er das tatsächliche räumliche Sehen auf den unserer Selbstbeobachtung zugänglichen Stufen beschrieb, dessen Gesetze mit psychophysischen Methoden ableitete und deren Beziehung zu anderen ebenso empirischen Gesetzen des Seelenlebens betrachtete. Vielmehr steht auch dort die genetische Diskussion der Entstehung unserer Raumvorstellung im Mittelpunkte seines Interesses, das der speziellen Hypothese über die entscheidende Mitwirkung des voluntarischen Elementes, der Augenbewegungen, zugewandt ist. Ein Vergleich mit den ersten Darstellungen dieser Materie in den »Beiträgen zur Theorie der Sinneswahrnehmung« und der »Vorlesungen über Menschen- und Tierseele« zeigt besonders deutlich den von Wundt niemals abgeleugneten Zusammenhang dieser Hypothese mit seinen Reflexionen über vorbewußte Akte im Geiste der idealistischen Erkenntnismetaphysik. Die höchste Entwickelungsstufe der geistigen Kultur aber ist nach Wundt die Klärung des Prinzipes der sittlichen Willenssynthese im Menschheitsideal, unter Abscheidung aller transzendenten religiösen Vorstellungen, die von einem reinen Gefühl des Unendlichen abgelöst werden sollen. Wie verständlich also, daß für Wundt gerade die Völkerpsychologie die höchste Aufgabe der einzelwissenschaftlichen Verfolgung des Prozesses enthält, in dem sich die Menschheit an diese höchste Stufe annähert!

Diese Darstellung hatte ich objektiv aus den Werken unseres Philosophen geschöpft. Sie erhielt aber nunmehr eine wunderbare und tiefgehende Beleuchtung durch die Selbstbekenntnisse, die er in seiner demnächst erscheinenden

Autobiographie unter dem Titel »Erlebtes und Erkanntes« ablegt. Der Verleger Herr Geheimrat Kröner hatte die Freundlichkeit, mir die einstweilen fertigen Bogen der Schrift zugehen zu lassen, wofür ich ihm auch an dieser Stelle bestens danke. Das Buch hat etwa den Umfang des »Grundrisses der Psychologie«, dessen 14. unveränderte Auflage ebenfalls in diesen Tagen der Trauer um den Verfasser ausgegeben wurde. Bei der anmutigen Einflechtung von allgemeinen Betrachtungen in die eigene Lebensgeschichte ist es biographisch und systematisch gleich wertvoll. Dabei besitzt es wieder den ganzen Reiz des Erzählertalentes, das uns nicht nur in seinen historischen Darlegungen in den Vorlesungen über Geschichte der Philosophie und Völkerpsychologie, sondern vor allem auch im persönlichen Verkehr so mächtig anzog. Viele der hier berichteten Episoden hat er uns bereits im geselligen Kreise zum besten gegeben. An dieser Stelle aber möchte ich vor allem auf die schlichte und doch so zu Herzen gehende Schilderung der nachhaltigen Wirkung hinweisen, die einst seine lebensgefährliche Erkrankung kurz nach seiner Habilitation in Heidelberg nach Art einer inneren »Bekehrung« auf seine ganze Weltanschauung ausübte. Hier vertraut er uns offenbar sein Heiligstes an, ein bisher vor der Öffentlichkeit bewahrtes Geheimnis, ähnlich dem Bekenntnis Pascals, das dieser als Dokument seiner Erleuchtung am 23. XI. 1654 in seinem Gewande eingenäht bis zum Tode bei sich trug. In dem Gefühle der unmittelbaren Todesnähe, das jedoch bei der Natur seiner Krankheit ein völlig schmerzloses war, hatte der junge Privatdozent der Medizin bereits völlig mit dem Leben abgeschlossen und begann nun auf einmal sein Inneres von einem ganz neuen, höheren Gesichtspunkt aus, sub specie aeternitatis, wie in göttlicher Verklärtheit zu sehen. »Diese Ruhe des Sterbens einmal erlebt zu haben«, sagt er hier »schätze ich für einen Gewinn, dem nichts anderes gleichkommt . . . um keinen Preis möchte ich dieses Leben verlassen, außer mit vollem Bewußtsein diesen Akt selber erlebt zu haben.« Aber dieses Gefühl ruhte als ein »religiöses« auf einer gleichzeitigen theoretischen Seite dieses Erlebnisses, das für Wundts Leugnung einer transzendenten Gottheit und der individuellen Unsterblichkeit fortan grundlegend wurde. Hier glaubte er es in seinem

eigenen Bewußtsein unmittelbar erfahren zu haben, »daß die menschliche Seele in ihrer vollkommenen Reinheit von allem, woran sie im Leben mit innerer Notwendigkeit als ihrer sinnlichen Verkörperung gebunden ist, losgelöst gedacht, vollkommen eins mit der Gottheit selbst ist und daß es außer dieser innerlich erlebten keine andere Gottheit und noch weniger eine Unsterblichkeit gibt...« Dieser Standpunkt, der damals sich in Deutschland durch die werbende Kraft der Hegelschen Linken, im Geiste der Feuerbach'schen »Gedanken über Tod und Unsterblichkeit« (1847), immer mehr ausbreitete, wurde aber das Rückgrat seiner ganzen Weltanschauung, in welcher sich von nun an alles »mehr und mehr einheitlich« gestaltete. Er verweist selbst auf die Verwandtschaft mit dem bekannten Grundzuge in Eckharts Mystik und wendet sich mit bitteren Worten gegen die Neukantianer, weil sie durch ihren Ruf »Zurück zu Kant!« die naturgemäße Entwicklung in jener Richtung zu durchkreuzen versuchten. Schließlich bekennt er hier ganz offen, daß auch seine einzelwissenschaftlichen Theorien überall von seiner Metaphysik durchdrungen seien. Seit jener Zeit war es ihm »in fortschreitendem Maße klarer und klarer geworden, daß es keine wissenschaftliche Erkenntnis gibt, die nicht zugleich in irgendeinem Maße philosophische Erkenntnis wäre, und ebenso umgekehrt keine philosophische Erkenntnis, die nicht mit der Gesamtheit der einzelnen wissenschaftlichen Erkenntnisse zusammenfiele«.

Aber auch wer die tiefer greifende genetische und gar die metaphysische Fragestellung von der einfachen Beschreibung fertiger, in sich gesetzmäßiger Tatsachen unterscheidet, wird anerkennen müssen, daß die in jenem Vorwort zur Völkerpsychologie berührte Frage nach der Wichtigkeit einer geisteswissenschaftlichen Disziplin wesentlich von der Beziehung mitbestimmt wird, welche ihr Gegenstand zu dem Wertproblem besitzt, also zu den philosophischen Normdisziplinen der Logik, Ethik, Ästhetik und zu der Anwendung der Geisteswissenschaften auf die Erziehung und den Kulturfortschritt überhaupt. Gerade Wundts »Physiologische Psychologie« hat aber, vor allem in ihren späteren Auflagen, einen hervorragenden Anteil daran, daß die exakte Individualpsychologie aus dem engeren Bereich der Sinnes-

physiologie bei E. H. Weber und Helmholtz sowie der Maßmethoden Fechners längst zu einer so weit als möglich experimentellen und quantitativen Analyse aller Bewußtseinserscheinungen und des ganzen Seelenlebens geworden ist. Sie ist jetzt die grundlegende unter den empirischen Geisteswissenschaften und zugleich das wichtige Bindeglied zwischen ihnen und den Wissenschaften von der materiellen Natur, so daß sie ebenso wohl Physiopsychologie als Psychophysik heißen könnte. In dieser Form müssen wir aber nunmehr die Psychophysik auch als ein der Völkerpsychologie völlig gleichwertiges Teilgebiet der allgemeinen Seelenlehre ansehen, wenn wir die Verdienste unseres Meisters um den jetzigen Wert dieses größeren Ganzen vollständig würdigen wollen. Denn die besten Kräfte seiner Mannesjahre sind vor allem seiner »Physiologischen Psychologie« zugute gekommen.

Trotz jener Höherstellung der Völkerpsychologie in späterer Zeit war er sich natürlich wohl bewußt, daß für die Eignung zur Psychophysik eine besondere Begabung und Ausbildung entscheidend sei. In unerbittlicher Selbstkritik glaubt er aber in den Bekenntnissen seiner Autobiographie wenigstens den Schwerpunkt seines Interesses den Anforderungen der Völkerpsychologie näher gefunden zu haben, indem es wesentlich politischer Natur gewesen sein soll. Die Vergleichung seiner Begabungen nach absoluten Maßen wäre jedoch selbst für einen Psychologen von der Größe Wundts eine zu schwierige Aufgabe. Es wäre nicht unmöglich, daß ihm selbst, in diskursiver Entfaltung des genialen Umfanges seines universalen Geistes, der innere Wert seiner einstigen Versenkung in die psychophysischen Probleme später bereits wieder etwas zu fern gerückt war, so daß er sich hierin vielleicht selbst nicht ganz gerecht würde. Zu einer völlig gleichmäßigen Behandlung aller Probleme einer so vielseitigen Disziplin, die zwischen der äußeren und inneren Welt die Brücke schlägt, wäre nicht nur ein Universalgenie, sondern auch eine allumfassende Vorbildung erforderlich. Gerade Wundt aber hat eine so glückliche Verbindung von wohl ausgebildeten Anlagen an die Psychophysik herangebracht, wie sie wohl selten wiederkehrt. So wurde er nicht nur für lange Zeit ihr anerkanntester Vertreter, sondern

er wird wohl noch weit über die zweite Generation hinaus der berühmteste Psychophysiker bleiben. Die politischen Gärungen in seiner badischen Heimat während seiner Jugend, von denen er uns in seiner Biographie ausführlicher erzählt, hätten jedenfalls auch einen politisch weniger Begabten von vornherein für das öffentliche Leben interessieren können. Sein psychologisches und sinnesphysiologisches Interesse aber scheint ziemlich spontan hervorgetreten zu sein, sobald er einmal als klinischer Assistent mit Störungen des Tastsinnes bei Nervenerkrankungen in Berührung gekommen war. Wenn schon von seinem Oheim, dem Anatomen Arnold in Tübingen, bei seiner Einführung in Gehirnanatomie auch in psychophysischer Hinsicht nachhaltigere Anregungen ausgegangen wären, hätte er sie uns in seiner Biographie wohl kaum vorenthalten. Er ging offenbar selbständig in der Literatur und Beobachtung weiter, bis er später als Physiologe die Theorie der Sinneswahrnehmungen als eines seiner Hauptgebiete wählte und dazu neue Beiträge lieferte. Vor kurzem war noch zu hoffen, daß Wundt in zwei Jahren als Neunzigjähriger auf ein hundertjähriges Jubiläum der angewandten Psychophysik hätte zurückblicken können. Wir hätten uns darüber besonders deshalb gefreut, weil doch gerade Wundt schon sehr frühe auf die allgemeine psychophysische Bedeutung der Untersuchungen Bessels über die persönliche Gleichung aus dem Jahre 1822 hinwies, mit der zum erstenmal eine exakte psychophysische Anthropologie auf die Astronomie praktisch angewandt wurde. Neben den mehr »psychotechnischen« Versuchen Julius Hartmanns u. a., welche den Beobachtungsbedingungen der Auge- und Ohrmethode in der Praxis zu Einübungszwecken näher bleiben wollten, analysierte aber Wundt die Auffassung des Zeitverhältnisses disparater Sinneseindrücke aus rein theoretischem Interesse unter verschiedenen Bedingungen, wie es bei allen psychotechnischen Problemen zu wünschen wäre. Wer sich in der neuesten Geschichte unseres Faches orientiert hat, weiß auch, daß die »Physiologische Psychologie« in ihrer ersten Auflage noch im wesentlichen auf der Sinnesphysiologie ruhte. Die exakte Analyse des Willenslebens, die sich damals ebenfalls bereits an die zweite der Methoden astronomischer Zeitbestimmungen, die

Registriermethode, und an Helmholtz' Untersuchungen der Nervenleitung am lebenden Menschen angeschlossen hatte, kam dort erst nach den Versuchen von Hirsch und Plantamour, Donders, L. Exner u. a. zur vollen Geltung, wobei z. B. der Begriff der Wahlreaktion von Donders übernommen wurde. An und für sich hatten sich bereits seine eigenen, zunächst rein physiologischen Muskelversuche am Tier der psychophysischen Fragestellung genähert, da er sehr viel vivisektorisch arbeitete. Indessen scheint ihn hier die schlechte Behandlung seitens Du Bois Reymonds und seiner Schule abgelenkt zu haben, die ihn tief verletzte und, wie er sagte, damals zu dem festen Vorsatz brachte, einen eigenen Schüler dermaleinst »wo immer möglich selbständig seinen Weg gehen zu lassen« und sich überhaupt »zu hüten, ein Schulhaupt zu werden«. Noch viel später kam die experimentelle Analyse des Gefühlslebens mit ihren bekannten Folgerungen aus der Ausdrucksmethode hinzu, die heute wohl am meisten umstritten sind. Diese Abrundungen und Ergänzungen entstammten natürlich teilweise auch schon der Anregung seitens anderer gleichzeitiger Psychologen oder den Rückwirkungen seiner eigenen völkerpsychologischen Untersuchungen.

Wenn aber dieses immer einheitlichere Ganze der Psychophysik trotzdem nicht mehr vermocht hat, sein Urteil über ihr Wertverhältnis zu den Problemen der Kulturentwicklung zu beeinflussen, so müssen wir hierfür vielleicht eine neue ungünstige Ablenkung verantwortlich machen, die seit der Leipziger Zeit von der Persönlichkeit Fechners ausging. Als Wundt mit unserem allverehrten Lehrer der Geschichte der Philosophie Max Heinze gemeinsam als Nachfolger des Philosophen Heinrich Ahrens nach Leipzig berufen worden war, trat er mit dem von ihm schon bisher als Begründer der Psychophysik verehrten Fechner in lebhaften Gedankenaustausch. Wie wir aus Wundts Biographie Fechners wissen, war dieser damals emeritierter Professor der Physik und hatte längst seinen Nachfolger, hielt aber nach genügender Besserung seines Leidens philosophische Vorlesungen. Daher wurden die Verschiebungen in den Philosophie-Professuren höchstens indirekt davon berührt, daß er gerade damals diese Vorlesungen wieder aufgab, auch dann mit Wundt noch

in den Akademiesitzungen sich begegnend. Er interessierte sich lebhaft für die neue Form, in der sich nun seine eigene Idee einer psychophysischen Arbeitsgruppe in dem soeben begründeten Privatlaboratorium Wundts verwirklichte, obgleich er die ganze Bedeutung eines ständigen akademischen Institutes für Psychophysik nach Art der naturwissenschaftlichen, wenigstens nach einer von Wundt erzählten Anekdote zu schließen, nicht voll zu würdigen wußte. Vor allem aber verfolgte er mit scharfem Auge dessen Untersuchungen, soweit sie sich auf sein Gesetz und dessen Deutung bezogen. Die Diskussionen, die sich hieraus ergaben, sind aus den ersten Bänden von Wundts Phil. Studien mit Fechners Beiträgen zu erkennen und noch in Wundts Rede am Sarge Fechners am 21. November 1887, die er uns im vierten Bande seiner Studien aufbewahrt hat, klingt durch alle Verehrung die Erinnerung an die unermüdliche Streitlust seines verstorbenen Kollegen hindurch. Er fühlte sich ihm allerdings einstweilen auch psychophysisch vollkommen gewachsen, verstand seine Elemente, deren zweite Auflage er später selbst herausgab, von Grund aus, und hatte in seinen Angriffen auf Fechners psychophysische Deutung des Weberschen Gesetzes einen guten Stand. Auch dürfen wir niemals vergessen, eine wie wichtige Anregung Wundt den Maßmethoden zur Ableitung der Unterschiedsschwellen und Schätzungsfehler durch seine auch von Fechner selbst gelobte Methode der Minimaländerungen gegeben hat, die bei aller Verbesserungsfähigkeit in statistischer und psychologischer Hinsicht doch der Urteilsstatistik zum ersten Male ein ausgedehnteres System konstanter Stufen an die Hand gab. Aber jene Polemik, in die seine mathematisch vorgebildeten Schüler mit dem Altmeister der Psychophysik verwickelt waren, ließ ihm trotzdem wohl schon damals die exakte quantitative Individualpsychologie als ein Gebiet erscheinen, das nicht gleichzeitig mit der ganzen ihn jetzt wieder lebhaft beschäftigenden Kulturpsychologie von einem Mann auf die Dauer vollständig beherrscht werden kann. Auch haben ihn gewiß zugleich die religionsphilosophischen Differenzen mit Fechner energisch auf seine eigene Philosophie und von da auf die allgemeinen Kulturprobleme konzentriert. Gerade in jenem vierten Bande der Studien, in dem Fechner, wie

Wundt hervorhob, seine Stellung zum Weberschen Gesetze noch einmal besonders klar zusammengefaßt hat, entwickelt Wundt selbst nun zum erstenmale die »Ziele und Wege der Völkerpsychologie«, ohne daß freilich hier eines der beiden bereits scharf getrennten Teilgebiete der allgemeinen Psychologie in seinem Wert dem anderen vorgezogen wäre. Der mächtige Erfolg seiner Vorlesungen hierüber schon vor Herausgabe seines Werkes ist allbekannt. Gleichzeitig hatte ihm ein rein äußerer Grund, die zunehmende Schonungsbedürftigkeit der Augen, das psychologische Experiment zumal in den Fragen, die ihn vorher besonders interessierten, immer mehr erschwert und dadurch gewiß in ähnlicher Weise, wie einst bei Fechner, einen Wechsel des Arbeitsgebietes begünstigt. Indessen war dies nicht ausschlaggebend. Denn Wundt hat bei der Bearbeitung der Völkerpsychologie seinem Sehorgan in vorsichtiger Anstrengung noch eine kolossale Gesamtleistung abgerungen, mittelst deren er unzählige ihm noch mögliche Experimente sogar mit optischem Reizmaterial hätte durchführen können. Entscheidend für seine zunehmende Zurückziehung von eigenen psychophysischen Versuchen war also offenbar nur dies, daß er aus früherer Erfahrung wußte, wie viel frische Kraft von der eigenen erfolgreichen Beteiligung an den Beobachtungen und Reaktionen bei solchen Experimenten absorbiert wird. Er selbst aber hielt sich innerlich vor allem zur Völkerpsychologie berufen und verpflichtet und fühlte, daß die Durchführung ihres Programmes ihm jede Kraft- und Zeitvergeudung verbiete.

Diese Grundrichtung blieb auch erhalten, ja sie setzte sich eher noch kräftiger durch, als er ein Jahrzehnt darnach an die fünfte Auflage der Physiologischen Psychologie gehen mußte und dabei sah, daß auch der Hauptvorsprung, den er einst bei den ersten Auflagen vor dem philosophischen Psychophysiker voraus hatte, nämlich die fachmännische Beherrschung ihres anatomisch-physiologischen Teiles, zu seiner dauernden Aufrechterhaltung einen immer größeren Arbeitsaufwand der Völkerpsychologie entziehen würde. Immerhin suchte er in dieser um einen Band erweiterten Auflage sein erstes Hauptwerk noch einmal mit allen Kräften in physiologischer, psychologischer und psychophysischer Hinsicht auf das Laufende zu bringen und erweiterte sie

auch in ihrem philosophischen Teil nicht unwesentlich durch eine ausführliche Stellungnahme zu dem inzwischen erstarkten Neovitalismus. Die »einfacheren Fragen« der physiologischen Psychologie waren jetzt wieder, wie es 1900 im Vorwort zur Völkerpsychologie geheißen hatte »bis zu dem Grade geklärt«, daß er sich ohne Aufenthalt »den komplizierteren völkerpsychologischen Problemen zuwenden« konnte. Nunmehr glaubte er den weiteren Ausbau dieses Spezialgebietes mit gutem Gewissen jüngeren Kräften überlassen zu können, wenn sie nur das in jenem Grundwerk Geschaffene unangetastet zum Ausgangspunkt und zur Richtschnur nehmen würden.

In diesem ganzen Aufbau seines eigenen wissenschaftlichen Lebens zeigt sich das klarste Bewußtsein für einmal übernommene Verpflichtungen, die unerschöpflichste Arbeitskraft und der nämliche praktische Blick, der ihn auch zu seiner eminenten organisatorischen Wirksamkeit bei der Begründung und fortgesetzten Erweiterung des Institutes für experimentelle Psychologie und noch in hohem Alter bei der Einrichtung des psychologischen Forschungsinstitutes befähigte. In der langen vorbildlichen Ausübung seines Lehramtes hat er das akademische Leben aufs segensreichste gefördert und schweren Herzens sah unsere ganze Universität vor drei Jahren diese Leuchte der Wissenschaft von der Lehrtätigkeit zurücktreten. Der feste Charakter seiner sittlich hochstehenden, willensstarken Persönlichkeit ist seit seiner Bekleidung der höheren akademischen Ämter auch den Universitätsbeamten im besten Andenken geblieben. Unvergeßlich ist mir, wie unser verstorbener hochverdienter Herr Universitätsrichter Meltzer alljährlich, wenn wir bei festlichen Gelegenheiten beisammen saßen, das Gespräch auf Wundts Rektorat brachte und voll aufrichtigster Verehrung immer wieder die stereotypen Worte gebrauchte: »Er ist ein so normaler Charakter!« Ja, Wilhelm Wundt war ein echter deutscher Meister von altem Schrot und Korn, einer von den Männern, wie sie uns auch fernerhin in führenden Stellungen beschieden sein müssen, wenn die Zukunft unserer Kultur wieder eine glückliche werden soll. Alle Differenzen der Standpunkte unter deutschen Philosophen müssen schweigen, wenn der greise Forscher am Schlusse seines späteren Lebenswerkes der Völkerpsychologie

sein Volk zur Besinnung auf seinen Eigenwert und seine höchsten Kulturaufgaben ermahnt, wie der sterbende Attinghausen seine Schweizer in Schillers »Wilhelm Tell«. Hier tritt urgeschichtliches Spezialwissen völlig hinter den Lehren der jüngsten Vergangenheit zurück. Durch deren ganze Schwere klingt aber doch die alte Hoffnung jugendfrisch hindurch, daß am deutschen Wesen dereinst die Welt genesen werde, nachdem »der deutsche Geist in dem deutschen Staat seinen dritten Aufstieg erlebt« haben wird. Wie Glanz der Abendsonne leuchtet aus diesen Worten sein Vertrauen auf die deutsche Willens- und Arbeitskraft, deren klare Intuition in seinem eigenen Innern seiner voluntaristischen Psychologie und Philosophie schon immer den unverlierbaren Halt gegeben hatte und bei der gesunden Veranlagung seines Geistes bis zum letzten Atemzuge lebendig blieb.

Nun hat der Unermüdliche sich zum letzten Schlummer hingelegt. Unser Titelbild vergegenwärtigt uns den Entschlafenen nach der Handzeichnung, die der Künstler am Sarge entworfen hat. In der Lage, in der es der Leser beim Aufschlagen des Heftes zunächst vor sich sieht, gemahnt es wohl in einer eigenartigen »Heterogonie der Zwecke« an die Darstellung des Gekreuzigten. Aber die schmerzliche Spannung, die man bei dieser Auffassung unbewußt hineinlegen würde, bleibt bei richtiger Betrachtung den teueren Zügen des friedlich Ruhenden völlig fern. Was vor dem Auge des Künstlers stand, ist wirklich wie ein Ausdruck jenes wunderbaren Erlebnisses, das der Verewigte einst noch im Sterben mit vollem Bewußtsein zu genießen hoffte. Tief im Herzen aber tragen wir die Erinnerung an einen verwandten Eindruck bei unserem letzten persönlichen Zusammensein, als wir unseren Meister zum Abschluß der Völkerpsychologie und zur Berufung seines Sohnes als Nachfolger Rudolf Euckens beglückwünschten. Eine ruhige Feierabendstimmung lag über seinem ganzen Wesen, voll Güte und Dankbarkeit gegen das Schicksal und ein freudiges Vorgefühl einer noch schöneren Stunde seligen Friedens!

Leipzig, im September 1920. W. Wirth.

Sexuelles Fühlen und Werten.

Ein Beitrag zur Völkerpsychologie.

Von

Ch. Theodoridis (München).

Inhalt.

Einleitendes.

».... und sollte daher, statt sich zu wundern, daß auch ein Philosoph dieses beständige Thema aller Dichter einmal zu dem seinigen macht, sich darüber wundern, daß eine Sache, welche im Menschenleben durchweg eine so bedeutende Rolle spielt, von den Philosophen bisher so gut wie gar nicht in Betrachtung genommen ist und als ein unbearbeiteter Stoff vorliegt.«

Schopenhauer, Metaphysik der Geschlechtsliebe.

Allerhand Anregungen brachten mich schon vor längerer Zeit zu der Annahme, daß den Erlebnissen, die mit dem Fortpflanzungstrieb verknüpft sind, eine ungeheuer große Wichtigkeit im Leben des Individuums und im kollektiven Leben beizumessen ist.

Zuerst fielen mir die bestimmende Macht und das Schwergewicht auf, welche die Sittlichkeitsvorstellungen auf sexuellem Gebiet in unseren Gesellschaften des Orients besitzen. Dort erlebt man sozusagen beständig die Qualen der sexuellen Reizbarkeit. Der Gedanke, vielmehr das Gefühl des geschlechtlich Erlaubten oder Unerlaubten, des Reinen oder Unreinen, beherrscht alle Äußerungen des Lebens, durchdringt alle Gewohnheiten und sozialen Einrichtungen und gibt allem Denken und Handeln des Menschen sein Gepräge. Das Individuum sowohl wie auch die Gesellschaft haben in Dingen der Wechselbeziehungen der Geschlechter ein sehr empfindliches und unruhiges Bewußtsein, was man treffend als Geschlechtsbewußtsein bezeichnen kann. Christen oder Mohammedaner, trotz aller Unterschiede in der Äußerung oder in der Form, leben unter der Schwere dieser Vorstellungen. Und diese wiederum fallen in weitem Umfange mit dem Bewußtsein der Religion, mit dem Stolz und der Eitelkeit der Rasse zusammen. Sie sind die eigentlichen und die mächtigsten Stützen des Babels der Völker und Sprachen, welche nebeneinander leben. Unter diesen Umständen ist es sehr auffallend, wie Sittlichkeit, Religion und sexuelle Reinheit ursprünglich ein und dasselbe waren.

Zugleich war es leicht zu merken, daß dieselben oder ähnliche Zustände sowohl in der Vergangenheit als auch in der Gegenwart maßgebend waren, und zwar nicht nur bei den wenig entwickelten Völkern, sondern im Grunde genommen auch bei den Europäern, trotz allen Übergewichts höherer Anschauungen und freierer Sitten.

Als gemeinsame Grundlage und zugleich Ausgangspunkt jener Sittlichkeitsvorstellungen erblickte ich die verbreitete und allgemein menschliche Auffassung, welche in der Beziehung der Geschlechter etwas Verhängnisvolles, etwas Sündhaftes und Unreines sieht. Dieser Auffassung schrieb ich eine ursprüngliche Bedeutung zu.

Sie verdankt ihre Entstehung gewissen Erlebnissen unseres Ge-

schlechtstriebes, welche primärer Art und unzerlegbar wie die Empfindung und das Gefühl sind. Ursprünglich geht alles Werten, wenigstens das sittliche Werten, von sexuellem Werten aus. Es ist dasselbe Erlebnis, übertragen auf andere Gebiete. Die Entwicklung der Moral, welche Hand in Hand mit der Geistesentwicklung geht, besteht darin, neue Werte zu schaffen. Für den Wertenden aber ist es immer dasselbe triebhafte Erlebnis. Dies läßt sich bekanntlich am besten in den völkerpsychologischen Äußerungen verfolgen.

* * *

Zunächst ist es erforderlich, von der psychischen Seite des Fortpflanzungsimpulses ein Bild zu gewinnen.

Mit dem Fortpflanzungsprozeß ist der Begriff des Triebes eng verbunden. Wer vom Triebe spricht, denkt in erster Linie an den Geschlechtstrieb. Dabei darf nicht vergessen werden, daß in dieser Auffassung schon eine ausgesprochene Bewertung eingeschlossen zu sein pflegt, nämlich die Geringschätzung alles Geschlechtlichen und die Neigung, alles Triebhafte unter die niederen, uns mit den Tieren gemeinsamen Tätigkeiten einzuordnen. Dessenungeachtet ist der Geschlechtstrieb neben dem Hunger der stärkste Drang, der das Tier und den Menschen treibt, und alle typischen Erscheinungen besitzt, die für den Begriff des Triebes beim Menschen oder des Instinktes bei den Tieren charakteristisch sind.

Die triebhafte Tätigkeit ist ein psycho-physischer Vorgang. In gewissem Gegensatz zu den peripherisch erregten Bewußtseinsvorgängen, den Empfindungen, die man als eine Reaktion der lebenden Materie auf die von der Außenwelt kommenden Reize sieht, betrachtet man die Triebe als Zustände der Seele, die einen äußeren Akt herbeirufen oder bestimmen.

Biologisch betrachtet, wobei das Problem des Bewußtseins in den Hintergrund zu treten pflegt, geht man vielfach von der Darwin-Weißmann-Zieglerschen Betrachtung des Instinkts und Triebes aus[1]). Die menschlichen Triebe sind unvollkommenere Instinkte. Sie haben die strengere Bedingtheit und Gleichförmigkeit der letzteren nicht. Sie bedürfen der Vervollkommnung durch Erfahrung und Übung im individuellen Leben. Hier kommt die große Bedeutung der Vor- und Ausübung in Frage, die wir der spielenden Tätigkeit, im Jugendalter besonders, seit Groos' berühmtem Buch beizumessen gelernt haben. Von großer Wichtigkeit für meine Betrachtung ist

1) Vgl. den Aufsatz von H. E. Ziegler, »Der Begriff des Instinktes einst und jetzt.« 2. Aufl. 1911.

das Phänomen der Loslösung und Übertragung von ursprünglich sexuellen Tätigkeiten auf andere Umstände des Lebens, eine Erscheinung, die schon bei den Tieren auftritt (Gesang, Tanz, Flugkünste usw.), bei dem Menschen aber eine viel größere Tragweite annimmt.

Psychologisch betrachtet muß der Trieb wohl als das ursprüngliche Psychische in der Reihe der Lebensvorgänge angesehen werden. Dem physiologischen Vorgang nahe und eine Stufe davon entfernt steht der psycho-physische Vorgang des Triebes, von dem das Gefühl die eigentlich bewußte Seite ist. Alle psychischen Vorgänge haben ihre physiologische Seite. Alle sind, wie man es nennt, psychophysische Tätigkeiten. Das Gefühl, das Erleben der Lust oder Unlust ist der bewußte Lebensregulator. Danach läßt sich verstehen, warum alle Versuche einer Klassifikation der Gefühle großen Schwierigkeiten begegneten. Es gibt so viele Arten oder Schattierungen von Gefühlen, wie es auch vom Bewußtsein begleitete Lebenserscheinungen gibt. Wir können für unsere Zwecke zwei Gruppen von Gefühlen unterscheiden, die Selbsterhaltungsgefühle und die Gattungsgefühle. Jedenfalls kann niemand bestreiten, daß die letzteren wegen ihrer ausgeprägten Eigenart, ihrer biologischen Bedeutung und ihrer gewaltigen Kraft eine Spezies für sich ausmachen.

Diese Eigenart besteht zunächst in einem eigentümlichen Wohlgefühl, welches von aller anderen Lust leicht zu unterscheiden ist, und die Seele in jenen Zustand versetzt, den wir als Rausch bezeichnen können. Von Belang ist die plötzliche Veränderung, die in der Seele mit dem Hervortreten der Pubertät vorkommt. Diese Veränderung ist jedoch als quantitativ, nicht als qualitativ aufzufassen. Die Erregungen der Libido sind nicht etwas der Seele völlig Unbekanntes in dem Leben vor der Pubertät.

Von Wichtigkeit ist die Erscheinung, daß viele Momente des sexuellen Fühlens abgesondert und auf andere Umstände des Lebens übertragen werden können. Die psychischen Vorgänge des sexuellen Triebes brauchen nicht unbedingt von ihrem organischen Gegenstück begleitet zu werden. Sie haben sozusagen ihr eigenes Leben. Sie treten ganz oder teilweise und in den verschiedenartigsten Verbindungen und Abstufungen auf, z. B. als Sympathie, als Elternliebe, Schwärmen und Werten usw.

Das sexuelle Gefühl hat im höchsten Grade die Eigenart aller Gefühle, subjektiv zu sein. Es scheint von der innersten Tiefe unseres Wesens ausgesandt zu werden. Alles Ausgesandtwerden von mystischer Liebe, heilvoller Kraft wurde nach diesem Muster gedacht. So erleben wir die höchste Steigerung (oder Minderung) unseres

Selbstgefühls, unserer Selbstachtung. Freude am »Ursache-sein«, Freude an der Macht, am Besitz haben darin ihre Wurzel. Von »Eroberung« spricht man im vulgären Sprachgebrauch, und wir werden sehen, daß dies in dem Sinne ein bildlicher Ausdruck ist, daß er von dem sexuellen auf andere Gebiete übertragen wurde.

Danach stimmt die bekannte Spencersche Analyse der Liebe nicht ganz. Nach Spencer ist »die Leidenschaft, welche die Geschlechter zusammenführt, die zusammengesetzteste und daher die mächtigste unter allen«. Den Kern bildet das physische Gefühl, dazu kommen die Eindrücke der Körperschönheit, das Gefühl der Zuneigung, die Freude am Beifall, das Gefühl der Selbstachtung, der Freude am Besitz, an Freiheit und Mitgefühl. In allen diesen Erlebnissen finde ich die eigentlichen und ursprünglichen Eigenschaften des sexuellen Fühlens wieder[1]).

Damit ist aber der Reichtum des sexuellen Seelenlebens nicht erschöpft. In denselben Bahnen haben die sexual-ethischen Erlebnisse, die bei der Wertung des menschlichen Geschlechtslebens so verhängnisvoll wirken, ihren Sitz. Die Fülle unserer Moralvorstellungen und unzählige soziale Einrichtungen sind dadurch bedingt.

So darf man von einer nachhaltigen sexuellen Empfindlichkeit und von einem Geschlechtsbewußtsein reden, obwohl ich unter letzterem eigentlich das wertende Erlebnis verstehe.

1. Kapitel.

Sexuelle Erlebnisse in den Sitten und Sittlichkeitsvorstellungen.

I. Die Werbung im Tierreiche.

Das Zusammenkommen der Geschlechter zur Fortpflanzung ist kein einfacher Prozeß in der Natur. Es entwickeln sich merkwürdige und hochinteressante Vorgänge und Handlungen, welche ziemlich genau verfolgt und studiert wurden. Wir wollen nicht auf die vielumstrittenen Probleme der Werbung und der geschlechtlichen Zuchtwahl eingehen. Die Bedeutung dieser Phänomene in der Geschichte des Lebens auf der Erde ist längst erkannt und hinreichend gewürdigt. Wir wollen nur einen Einblick in den psychischen Hintergrund dieser Phänomene gewinnen. Zu einem bestimmten Zeitpunkt macht sich die sexuelle Erregung gebieterischer im Bewußtsein der Tiere fühlbar. Dies ist die Brunst- oder Paarungszeit der Tiere. Den Frühling kann man als die eigentliche Brunstzeit, das Hochzeits-

1) Principles of Psychology I, §215 S. 508ff. d. deutsch. Ausg. (B. Vetter 1882).

fest der Natur bezeichnen. Nach der Stille und Ruhe während des Winters, die ein Bild des Absterbens und des Todes darstellen, und zu vielen mythologischen Vorstellungen den Anlaß gegeben haben, strömen neue Lebenskräfte durch die ganze Natur. Ein Wiederaufleben, eine gewaltige rasche Zeugung und Vermehrung, deren Ursprung und Gang immer vieles Rätselhafte für uns behalten wird, folgt darauf. Die meisten Reptilien und Vögel paaren sich während des Frühjahrs. Für die Säugetiere scheint die von Westermarck formulierte Hypothese zuzutreffen, nach welcher die Paarungszeit bei diesen »früher oder später eintritt, je nachdem die Periode der Schwangerschaft länger oder kürzer ist, so daß die Jungen zu der Zeit geboren werden, in welcher sie mit der größten Wahrscheinlichkeit am Leben bleiben können«[1]).

Fast in allen Fällen sucht das Männchen das Weibchen auf und verfolgt es mit großer Leidenschaft, die besonders bei den Säugetieren zu hartnäckigem Kampfe zwischen den Nebenbuhlern führt. Zu dieser Rolle ist das Männchen von Natur aus bestimmt. Bei vielen Tieren besitzt nur das Männchen Lokomotionsapparate. So ist z. B. bei vielen Insekten nur das Männchen beflügelt oder es besitzt allein Haft- und Klammerapparate. Vielfach sind die Männchen größer und kräftiger als die Weibchen, sie haben Angriffs- und Verteidigungswaffen, sie sind kampflustiger und unterscheiden sich durch ihre schönere Färbung oder anderen Schmuck, durch ihr Gesangsvermögen und andere Eigenschaften, welche während der Paarungszeit sich noch mehr verstärken[2]).

Das Weibchen indessen verhält sich nicht passiv, besonders bei den höheren Tieren scheint es von zwei entgegengesetzten Gefühlen beherrscht zu sein. Lange Zeit ist es unschlüssig, es scheint das Männchen meiden zu wollen, das es schließlich doch annehmen wird. Alle Versuche, diese Sprödigkeit, dieses Zaudern des Weibchens zu erklären, sind unzureichend. Man behauptet nämlich, daß die Brunst bei den Geschlechtern nicht gleichzeitig eintritt, oder daß das Weibchen eine dunkle Vorstellung von den Folgen des Geschlechtsaktes, von der Schwangerschaft habe (bei vielen Insekten ist ja der Tod der Preis der Mutterschaft). Jedenfalls ist festzustellen, daß es sich um eine im Tierreiche weitverbreitete Tatsache handelt, von welcher

1) Westermarck, Geschichte der menschlichen Ehe. Deutsch von L. Katscher. Jena 1893. S. 20.

2) Vgl. außer Darwin, Espinas, Les sociétés animales. Deutsch von W. Schlösser, Braunschweig 1879, und Groos, Die Spiele der Tiere. 2. Aufl. 1907.

Zwölfte Vorlesung.

Partielle Koppelung und Abstoßung. Ihre Erklärung durch Faktorenaustausch. Analyse der Chromosomen in den Drosophila-Experimenten.

Wie die vorige Vorlesung zeigte, konnte die Lagerung mehrerer Faktoren in einem Chromosom zunächst dadurch bewiesen werden, daß in dem Geschlechtschromosom ein bestimmtes Chromosom gegeben ist, das sich durch einen besonderen Verteilungsmodus in den Reifeteilungen auszeichnet, dessen Konsequenz, die Verteilung der beiden Geschlechter, leicht zu beobachten ist und daher mühelos zum Verteilungsmodus anderer Faktoren resp. Außeneigenschaften in Beziehung gesetzt werden kann. Wie aber sollte entsprechendes für andere Chromosomen möglich sein, die ja keinen absonderlichen Verteilungsmodus besitzen? Der Weg dazu wurde von Morgan und seinen Mitarbeitern entdeckt, als sie bei der Fliege Drosophila die gleichzeitige Vererbung mehrerer geschlechtsbegrenzter Charaktere studierten. Die betreffenden Entdeckungen stellen zweifellos den wichtigsten Fortschritt des Mendelismus im letzten Jahrzehnt dar und sie sollen uns nun beschäftigen.

Die Grundtatsachen, auf denen die Analyse beruht, waren allerdings schon vorher in kleinerem Maßstabe bekannt und eine rein mendelistische Erklärung ohne Bezug auf die Chromosomen versucht worden. Wir wollen von ihnen ausgehen, da ein Vergleich der so erreichten Einsicht mit dem Fortschritt, den die Übertragung auf die Chromosomenlehre brachte, zweifellos höchst lehrreich ist. Die betreffenden Entdeckungen gingen aus von der Analyse eines Mendelfalls, den wir schon früher erwähnten, der Kreuzung zweier weißer Rassen der spanischen Wicke (Lathyrus odoratus), die in F_1 purpurblühende ergaben und in F_2 eine Spaltung in 9 farbige : 7 weiße.

Die 9 farbigen waren aber in diesem Fall nicht einheitlich, sondern

Spezieskreuzungen. Wenn somit ihre Bedeutung wahrscheinlich nicht auf dem Gebiet der Artbildung liegt, so werden sie vielleicht eine umso größere Bedeutung für die mendelistische Vererbungslehre erlangen. Es soll aber auch nicht geleugnet werden, daß im Pflanzenreich wenigstens die Bildung von Kleinarten bei stark variablen Formen bisweilen durch de Vries'sche Mutation nach Spezieskreuzung stattfinden kann, wie es wohl von Baur, Davis, Heribert-Nilsson, Lotsy angenommen wird.

Blicken wir nun noch einmal zurück auf das Mutationsphänomen und seine Bedeutung für die Evolution. Da haben wir zunächst die Gruppe der faktoriellen Mutationen. In der Sprache der presence-absence-Theorie bedeuten sie Neuerscheinen oder Ausfallen eines mendelnden Faktors; in der Sprache der Chromosomentheorie bedeuten sie Veränderungen an einer bestimmten Stelle eines Chromosoms, die das Neuerscheinen einer dominanten oder rezessiven Eigenschaft bedingen. An dem tatsächlichen Vorkommen dieser faktoriellen Mutation kann wohl kein Zweifel herrschen, denn hunderte von ihnen sind bereits analysiert. Betrachten wir sie nun, so zeigt sich, daß die überwiegende Zahl dieser Mutanten rezessiv ist, Ausfallmutanten in der mendelistischen Ausdrucksweise. Dominante Mutationen sind relativ selten und dann scheinen sie noch oft mit Lethalfaktoren gekoppelt zu sein resp. selbst in homozygotem Zustand lethal zu sein. Muller glaubt sogar, daß alle dominanten Mutanten von Drosophila in homozygotem Zustand lethal sind. Betrachten wir nun die durch faktorielle Mutation hervorgebrachten Eigenschaften. Je mehr von ihnen bekannt werden, umso mehr wird Darwins Regel bestätigt, daß sie meist mehr oder minder pathologischer oder abnormer Natur sind, die in der Natur schnell von der Zuchtwahl ausgemerzt würden. Man kann auch kaum sagen, daß die faktoriellen Mutationen in der Richtung der Artdifferenzierung liegen. Sie führen zu nichts Neuem, sondern variieren das Alte. Systematiker erklären denn auch, daß man tausend Jahre lang Drosophila-Mutationen züchten könne, ohne je eine neue Art zu erhalten. Es scheint uns denn (im Gegensatz zu den meisten mendelistischen Biologen), daß die faktorielle Mutation im besten Fall eine sehr geringe Rolle bei der Evolution spielt.

Aus dem Vorwort zur 3. Auflage.

Die 3. Auflage dieses Buches erscheint wieder in vollständiger Neubearbeitung. Denn trotz der Kriegsjahre sind auf den verschiedensten Gebieten der Vererbungswissenschaft so beträchtliche Fortschritte erzielt worden, daß ganze Vorlesungen neu geschrieben werden mußten. Es erwies sich zunächst als nötig, die Anordnung des Stoffes beträchtlich zu ändern.... Das viele Neue, das in den Abschnitten über den, ich möchte sagen, höheren Mendelismus zugefügt werden mußte, wurde durch starke Kürzung anderer Kapitel kompensiert.... Auch in den Kapiteln über die Mutationstheorie waren größere Änderungen nötig, da die verwickelten Tatsachen nun endlich einer Klärung entgegenzugehen scheinen. Ferner wurden auch die einleitenden Kapitel über Variation beträchtlich umgestellt und geändert, um größere Klarheit zu erzielen.... So ist alles in allem die Neuauflage ein fast neues Buch geworden.

Druck von Breitkopf & Härtel, Leipzig.

wir das Schamgefühl und die ängstliche Zurückhaltung der Frau zu unterscheiden keinen Grund haben.

Das Männchen muß nicht nur seine Nebenbuhler; sondern auch die Sprödigkeit des Weibchens überwinden. Deshalb entfaltet es alle seine Kräfte, alle seine Kunst, die Pracht seines Schmuckes, die Farben seines Gefieders und die Töne seines Klangapparates. Daher die »aufreizenden Berührungen« bei den niedrigeren Tieren (»welches Mittel dem physiologischen am nächsten kommt«)[1]), die Verbreitung von Gerüchen bei den Insekten und Säugetieren, das bezaubernde Prunken mit Farben und Gestalten, der lockende Gesang bei den Vögeln, die verschiedenartigsten Töne und Geräusche, die pantomimischen Bewegungen, die sonderbaren Paraden, Flug- und Tanzkünste. Ob dabei ein Vorgang von weitergehender Tragweite vorliegt, eine durch den Kampf der Männchen oder durch ein bewußtes oder unbewußtes Vorziehen von seiten des Weibchens bewirkte sexuelle Auslese zwecks »Überlebens des Tauglichsten«, ist eine seit Darwin viel umstrittene Frage. Daß ein Vorgang von solcher Verbreitung einen tieferen Sinn haben muß, ist leicht einzusehen. Die Annahme liegt nahe, daß das kräftigste oder tüchtigste Männchen sich durchsetzt, oder daß die Weibchen eine ausgesprochene Vorliebe für die kräftigsten oder schönsten Männchen zeigen, und daß diese Tatsache im menschlichen Leben ihr Analogon hat.

Alle diese der Begattung vorausgehende und dieselbe vorbereitende Handlungen können von einem anderen Gesichtspunkte aus ihren Sinn haben. Sie sind dazu bestimmt, die Tiere in den organischen und seelischen Zustand zu versetzen, welcher für die Befruchtung und für die Erhaltung der Art von großer Wichtigkeit ist. So ist nach einer Bemerkung von H. E. Ziegler, welcher Groos mit Recht einen großen Wert beilegt, »bei allen Tieren ein höherer Erregungszustand des Nervensystems zur Begattung nötig, und daher treffen wir ein erregtes Vorspiel der Begattung in großer Verbreitung«[2]). Man weiß, was »höherer Erregungszustand des Nervensystems« hier bedeutet: heftige Gemütsbewegungen, kräftige und dauernde Affekte, eine Steigerung des psychischen Lebens. Jene Bemerkung erscheint um so treffender, als wir denselben Erscheinungen in Fällen begegnen, in denen (wie bei den monogamisch lebenden Vögeln) kein Kampf oder keine Wahl besteht, und wo das Männchen nicht minder seine Kraft oder Schönheit dem Weibchen vorzuzeigen, ihr zu gefallen oder angenehm zu sein versucht.

1) Espinas, a. a. O. S. 268.

2) Groos, Die Spiele der Tiere. S. 263.

Vielleicht muß man mit anderen Autoren noch weitere Zwecke darin erblicken, daß die Tiere durch ein möglichst langes Zusammensein unter den günstigen Umständen der Liebe und des Begehrens von solchen gegenseitigen Eindrücken eingenommen werden, welche für das weitere Zusammenleben und die Dauer der Verbindung von Wichtigkeit sind[1]).

Daß Unlust oder »Schmerz« als wichtiges Element in das Geschlechtsleben der Tiere eintritt, läßt sich an vielen Anzeichen feststellen. Man denke an die mühsamen Anstrengungen, an die Kämpfe und Leidenschaften, welche die Natur während der Paarungszeit der Tiere erfüllen. Dieser Unlust und diesem Schmerze ist die bekannte biologische Deutung beizulegen. Es sei jedoch bemerkt, daß auch sie, wie das sexuelle Wohlgefühl, den Charakter des spezifisch Subjektiven und der engen Verbindung mit dem Ich tragen. Selbstverständlich tritt das schmerzhafte Element bei dem Menschen in viel höherem Maße ein, und ihm kommt eine große Rolle bei der Wertschätzung alles Geschlechtlichen und bei der Bildung von religiös-sittlichen Vorstellungen zu.

Es geht jedoch bei den Tieren der Fortpflanzungsprozeß seinen ordnungsgemäßen Gang, und alles gelangt zu einer normalen Lösung. Und wenn Mantegazza[2]) rührende Dinge von Nachtigallen erzählt hat, welche wegen ihres mangelhaften Singapparates auf Lebensdauer zum Zölibat verurteilt sind, dürfen wir diese Fälle als sehr vereinzelt betrachten. Bei den Tieren greift der Vorgang, soviel wir wissen, nicht so tief. Alles ist wieder ruhig nach Ablauf der Brunstzeit. Das Weibchen tritt in die Schwangerschaft ein. Bei den Männchen macht sich die Libido nicht mehr so aufdringlich bemerkbar. Es bleiben nur die alltäglichen Erscheinungen des sexuellen Instinktes, welche zur Erhaltung der tierischen Gesellschaften zwecks Ernährung und Aufziehung der Jungen von großer Wichtigkeit sind, nämlich die Sympathie zwischen den Geschlechtern, die Mutterliebe, die Freude an der Brutpflege usw.

II. Auftreten sexuell-sittlicher Vorstellungen beim Menschen.

Kein Tier hat sich bisher zu sittlichen Vorstellungen erhoben, keines hat die geschlechtliche Tätigkeit zu verheimlichen oder zu

---

1) So meint Espinas: »Vom sozialen Standpunkte ist noch besonders hervorzuheben, daß durch die lange Verfolgung und Erregung der Begierden das Bild der Geschlechter dem Bewußtsein beider mit großer Macht sich einprägen wird.« A. a. O. S. 270.

2) Psychologie der Liebe. Deutsch von K. Kolberg. Berlin. 70. Aufl. S. 25.

verstecken versucht. Auf ein solches Gefühl stoßen wir erst, wenn wir von den Tieren zu den Menschen übergehen.

Es ist eine bei den Menschen allgemein verbreitete Tatsache, sowohl bei den heutigen Völkern wie auch bei den vergangenen, soweit unsere geschichtliche Kenntnis reicht, daß der Mensch sich seiner Geschlechtsliebe geschämt und in dem Verkehr der Geschlechter etwas Verhängnisvolles, etwas Unerlaubtes oder Obszönes erblickt hat.

Dieser Art von Fühlen und Werten kommt meines Erachtens eine überaus wichtige und bis jetzt nicht völlig gewürdigte Rolle zu. Sie wirkte als mehr oder weniger latentes Substrat beim Aufbau der Gesellschaft und bei der Entstehung der Sitten und sozialen Einrichtungen maßgebend. Viele von den Problemen der Völkerpsychologie, der Sitten und Sittlichkeitsvorstellungen, über welche bis jetzt so weit auseinandergehende und oft ganz merkwürdige Meinungen vorliegen, stehen damit in engem Zusammenhang.

Die Phänomene des Geschlechtslebens waren von jeher auch im Abendlande ein wenig gepriesenes Gebiet. Man weiß, unter welcher Voreingenommenheit und falscher Scham jahrhundertelang die einschlägigen Studien leiden mußten[1]). Erst während der letzten Jahrzehnte befaßte man sich mit diesen Fragen und sogar mit etwas auffallender Vorliebe im Gegensatz zu den früheren Zeiten. Die Beiträge kamen von den verschiedensten Seiten. Physiologen, Soziologen, Moralisten und Historiker, Ethnologen und Psychologen wollten sich über die sexuellen Erscheinungen in ihrer Mannigfaltigkeit klar werden und über die Normen und Einrichtungen, welche die gegenseitigen Beziehungen der Geschlechter bestimmen oder bestimmen sollen, Rechenschaft geben. Heute stehen wir vor einem reichhaltigen Material, vor wertvollen Beobachtungen und Berichten über kulturärmere Völker und vor nicht wenigen schätzenswerten Bearbeitungen.

---

1) Der mittelalterliche Abscheu vor der Erforschung des Körpers ist nicht nur der Anschauung zuzuschreiben, daß man sich in die göttlichen Geheimnisse nicht einmischen darf, sondern vielmehr der Geringschätzung und Verachtung des unreinen Leibes als Sitzes der sexuellen Begierden. Noch im Jahre 1672 ließ sich der Verfasser des Traktats »De mulierum organis generationi inservientibus« R. de Gräf wegen des Gegenstandes seines Werkes entschuldigen. Linné wollte nach 100 Jahren eine genauere Beschreibung der weiblichen Genitalien wegen ihrer Abominalität nicht geben, und noch heute findet man es nicht unnötig, einige Rechtfertigungsworte vorausgehen zu lassen, wenn man zu solchen Themen gelangt. Vgl. H. Ellis, Geschlecht und Gesellschaft. Deutsch von Korella. Würzburg 1910. I. Bd. S. 123. Noch in unseren Tagen konnte Ellis sein im übrigen harmloses Werk in England nicht veröffentlichen; er mußte nach Amerika gehen.

Nun muß ich bekennen, daß ich bei der Betrachtung vieler dieser Erörterungen stets das Gefühl hatte, als ob es an etwas fehlte, an dem Verständnis einer Tatsache, welche uns vielfach geholfen hätte, über manche Anschauungen der Menschen vom Geschlechtsleben, über Sitten und Einrichtungen Klarheit zu schaffen. Meines Erachtens kommt hier eine wichtige Bewußtseinstatsache in Betracht, ein triebhaftes Erlebnis, aus welchem größtenteils diese Erscheinungen entspringen und durch das sie in ihrer weiteren Ausbildung bedingt sind.

Es scheint mir, die Forscher im Abendlande hatten wenig Verständnis für diese Tatsachen und überhaupt für viele von den Erscheinungen, welche in dem sexuellen Fühlen des unkultivierten Menschen ihre Wurzel haben. Als man im Abendlande zu diesen Studien gelangte, hatte man eine ziemlich beachtenswerte Entwicklung hinter sich. Das Geschlechtsbewußtsein hatte von seiner primitiven Form und Schärfe eingebüßt. Neue Werte wurden geschaffen, auf welche sich diese Empfindlichkeit richtete. Deshalb hatten viele Phänomene der primitiven Gesellschaft nebst ihren Resten keinen greifbaren Sinne für den Europäer.

Die Verkennungen und Umdeutungen, die man bei manchen Verfassern trifft, sind geradezu merkwürdig. So verkennt den Sinn der Dinge einer von den auf diesem Gebiet maßgebenden Verfassern, Ed. Westermarck, indem er den oben erwähnten Tatsachen der Geringschätzung und Verdächtigung des Geschlechtlichen nicht einmal eine nebensächliche Bedeutung für die Entstehung von Sitten und sozialen Einrichtungen beimißt und sie nur wegen ihrer Sonderbarkeit erwähnt. Am Schlusse einer eingehenden Besprechung der Ehe und der Gründe für die Ehelosigkeit fügt er hinzu: »Bevor wir dies Kapitel schließen, dürfte es angemessen sein, ein wenig bei der sonderbaren Vorstellung zu verweilen, daß in der Ehe und in den geschlechtlichen Beziehungen überhaupt etwas Unreines und Sündhaftes liegt. Der Missionar Jellinghaus fand diese Vorstellung bei den Munda-Kols in Tschota-Nagpore. Als er sie einst fragte: ‚Kann ein Hund sündigen?‘, antworteten sie ihm: ‚Wenn der Hund nicht sündigte, wie könnte er Junge zeugen?‘[1]).« Daran anknüpfend bringt Westermarck mit der ihn charakterisierenden Belesenheit Berichte gleicher Art von verschiedenen Natur- und halbkultivierten Völkern bei, ohne jedoch auf den tieferen Sinn dieser Phänomene einzugehen. Das Bemerkenswerteste dabei ist, daß er dieselben in keinerlei Beziehung zu den altbekannten Vorstellungen und An-

1) Geschichte der menschlichen Ehe. S. 147 ff.

schauungen bringt, die mit dem Wesen des Judentums und des Christentums so verflochten sind, und welche auch das europäische Abendland bis vor kurzem beherrschten und heute noch in ihm latent so wirksam sind. Wer aber in einer andersgearteten Gesellschaft aufgewachsen ist, der weiß, wie diese Art von Fühlen und Werten von schwerwiegender Bedeutung ist, und wie alle Lebenserscheinungen von derselben durchtränkt werden. Die meisten Völker der Erde stehen unter dem Druck dieser Vorstellungen. Dies ist noch heute stark fühlbar bei allen Völkerstämmen Kleinasiens und sogar bei den christlichen Balkanvölkern; die Antwort der Munda-Kols gehörte zu der mystisch-religiösen Weisheit der älteren Generationen wie jahrhundertelang zu der der ganzen Menschheit. Mit dieser Antwort vergleiche man die Worte des Psalmisten L, 7: »Ecce enim in iniquitatibus conceptus sum, et in peccatis concepit me mater mea.« Dieselbe Auffassung liegt in biblischen Ausdrücken wie: Fleisch und Blut u. a., worin in etwas verächtlicher Weise die Empfängnis und Geburt des Menschen angedeutet wird.

Man darf freilich von wenig Verständnis sprechen, wenn ziemlich ernsthafte Autoren Berichte wie den des arabischen Geographen Al-Bekri als Tatsachen oder Möglichkeiten annehmen, welcher behauptet, daß die Frauen der Slawen, nachdem sie verheiratet sind, zwar die Ehe nicht brechen. »Liebt aber die Jungfrau jemanden, so geht sie zu ihm und befriedigt bei ihm ihre Leidenschaft. Und wenn der Mann heiratet und seine Braut jungfräulich findet, so sagt er ihr: Wäre an dir etwas Gutes, so hätten die Männer dich geliebt, und du hättest jemand gewählt, der dich deiner Jungfräulichkeit beraubt hätte. Dann verjagt er sie und sagt ihr ab[1]).« Und die Rechtshistoriker wußten zu erzählen, wie die Mädchen und die Burschen bei vielen Völkern durchaus ungebunden miteinander verkehrten, und wie das Mädchen, das ein Kind bekam, einen besonderen Kopfputz trug, daß dies aber nicht »zur Schande, sondern zur Erhöhung des Ansehens beitrug«[2]). Heute sind wir weit entfernt von der Auffassung der Zeit, wo Mac Lenan die Exogamie aus der Tatsache erklärte, daß bei manchen Stämmen infolge eines herzlosen Mädchenmordes es nicht möglich war, in seiner eigenen Sippe zu heiraten. Die neueren Untersuchungen

1) Bloß-Bartel, Das Weib in der Völkerkunde. 8. Aufl. 1905. S. 652, welchen Bericht F. Müller-Lyer in seinen Formen der Ehe, der Familie und Verwandtschaft, München 1911, S. 22 aufzunehmen sich beeilt.

2) Kohler, Zur Urgeschichte der Ehe. Zeitschr. f. vergl. Rechtswiss. 12. Bd. S. 328. Vgl. auch Müller-Lyer, a. a. O. S. 23.

stehen freilich höher, in vielen Punkten sind sie jedoch nicht frei von der überlieferten Denkweise. Man vergleiche die mühsamen Konstruktionen, durch welche man die Exogamie und die totemistische Stammesgliederung zu erklären versucht.

III. Die Geschlechtsliebe Gegenstand des Abscheus bei allen Völkern.

Die Frage muß vielleicht folgendermaßen gestellt werden: Wie ist denn der Mensch dazu gekommen, die schöpferische Tätigkeit, die er in sich trägt und der das Leben sein Dasein verdankt, in solchem Maße zu mißachten? sich seiner Liebesakte zu schämen und dieselben zu verheimlichen zu suchen? Die Frage wurde meines Wissens nie in dieser schroffen Form gestellt. Es hat zwar nicht an Autoren gefehlt, welche gelegentlich zu ihr gelangten. Sie berührten jene Tatsache jedoch nebenher als Begleiterscheinung anderer wichtiger Phänomene, wie Schamgefühl usw. Entweder gingen sie bei der Analyse nicht weit genug oder sie vermochten die Tragweite im menschlichen Leben nicht zu überblicken.

Schon Augustin kam in Verlegenheit, als er zu erklären versuchte, weshalb die Nacktheit, die Geschlechtsliebe und die Lust bei allen Völkern Gegenstand schamhaften Verhüllens und Abscheus ist[1]). Es gab Forscher, welche in diesen Vorstellungen ein Schutzmittel erblickten: das Paar sei während der Geschlechtsliebe versunken und wehrlos, und aus der Notwendigkeit des Verbergens die Auffassung der Sündhaftigkeit entstanden (Nortcote).

Westermarck geht von seiner Auffassung aus, daß im Menschen ein Instinkt nachweisbar ist, welcher die Scheu vor den üblen Folgen der Ehen zwischen Blutsverwandten voraussieht und die Geschlechtsliebe zwischen den nächsten Verwandten zu einer psychischen Unmöglichkeit macht; die Auffassung der Unreinheit alles Geschlechtlichen sei durch Übertragung und Verallgemeinerung dieses instinktiven Abscheus entstanden. Dabei verwechselt er die Ursache mit der Wirkung. Der Abscheu vor der Ehe zwischen Verwandten, entsprechende Eheverbote nebst unzähligen Erscheinungen gleicher Art sind umgekehrt auf das bezeichnete ursprüngliche Erlebnis im männlichen Bewußtsein zurückzuführen, auf dessen genauere Bestimmung und Analyse ich im folgenden eingehe. Crawley hatte in seinem Buch »The mystic rose« darauf hingewiesen, daß die Ge-

1) Augustin, De civitate dei. XIV, 17ff. Genaueres über die Erklärung Augustins s. weiter unten S. 41ff.

schlechtsfunktionen für den Naturmenschen etwas Schwächendes und dadurch ein gefährliches Element zu sein scheinen[1]).

IV. Die Tatsachen.

Indessen ist es notwendig, bevor wir zu der Analyse übergehen, uns zunächst mit dem völkerpsychologisch Gegegebenen etwas näher bekannt zu machen. Im Plane dieser Arbeit liegt es, möglichst reichliche Berichte von den verschiedenen Völkern und Kulturen zusammenzubringen und die weitgehende Verbreitung der angedeuteten Auffassung zu zeigen. Wenn das angeführte Material weit hinter dem Wünschenswerten zurückbleibt, so mag dies seine Rechtfertigung in der Bestimmung dieser Abhandlung finden.

Vor allem darf man nicht annehmen, daß die Geringschätzung der Geschlechtsliebe und das Gefühl ihrer Sündhaftigkeit das Ergebnis einer Verfeinerung des Bewußtseins, einer gewissen höheren Kulturstufe seien. Vielmehr treten sie bei den kulturarmen Völkern am greifbarsten zutage, und sie werden um so deutlicher, je mehr wir zu den Anfängen unserer Kultur zurückkommen. Für den Naturmenschen ist sein Geschlechtstrieb mehr als seine Nahrung der Gegenstand dauernden Nachdenkens. Er sieht etwas Übernatürliches und Geheimnisvolles darin, er betrachtet ihn als etwas Gefährliches. Verknüpft mit den Erscheinungen der Schwangerschaft und der Geburt greift er tief in sein Fühlen und seine Phantasie ein. Daher die Erscheinung der Keuschheit und strengen Sittlichkeit bei vielen Naturvölkern. In den seltenen Fällen, wo das Gegenteil vorkommt, müssen wir nach den Gründen suchen, welche die Entartung des Fühlens herbeiführten. Andererseits ist das Sichbefreien von dieser primitiveren Form des Fühlens das Kennzeichen höherer Kultur. Was uns heute bei den europäischen Kulturvölkern neben dem materiellen Fortschritt am stärksten auffällt, ist die Loslösung von diesen Vorstellungen, das ruhige und gesunde Fühlen und Auffassen von geschlechtlichen Dingen und die abnehmende Gereiztheit im Umgang der Geschlechter.

1) Vgl. H. Ellis, Geschlecht und Gesellschaft. Deutsche Ausg. Würzburg 1910. I. Bd. S. 127. Havelock Ellis ist einer der feinsten Köpfe der letzten Jahrzehnte, die zum Studium der Geschlechtsprobleme gelangten. Er machte dieses zum Lebenszweck in den fünf Bänden seiner »Studies in the psychology of sex«. Ein gesundes Fühlen, eine liebevolle Humanität gehen durch diese Bände hindurch. Über unser Thema vgl. besonders die Kap. 4, S. 121 ff: »Die Wertung der Geschlechtsliebe«, und Kap. 5, S. 144: »Die Bedeutung der Keuschheit«. Sehr lesenswert über das uns hier eigentlich beschäftigende Thema ist sein Werk »Das Schamgefühl«. Deutsch von Kurella. Würzburg 1903.

Wir haben oben die Antwort der Munda-Kols gehört. Ich entnehme Westermarck noch die folgenden Berichte. In Efate (Neu-Hebriden) wird der Geschlechtsverkehr als etwas Unreines betrachtet. Die Tahitier glaubten, daß ein Mann, der sich einige Monate vor seinem Tode jeden Verkehrs mit Frauen enthielt, unmittelbar, ohne jede Reinigung, zu seiner himmlischen Behausung aufsteige[1]). Die Schawanesen hegen große Achtung vor gewissen Personen, die im Zölibat leben. Die kalifornischen Karoks glauben, daß ein Mann, der innerhalb dreier Tage vor der Jagd eine Frau anrührt, die Beute verfehlt. Mehrere Völker fordern vom neuvermählten Paar Enthaltsamkeit während einer gewissen Zeit nach der Hochzeit. Dasselbe ist bei einigen Völkern arischer Abstammung der Fall, und von Schroeder glaubt sogar, daß sich dieser Gebrauch bis zu den Urzeiten der indoeuropäischen Rasse zurückverfolgen läßt. Im alten Mexiko hielt sich der neuvermählte Mazatek in den ersten zwei Wochen seines Ehelebens von der Braut fern, und beide Teile verbrachten die Zeit mit Fasten und Bußübungen[2]). In Grönland wurde (nach Egede) ein verheiratetes Paar, das vor Ablauf des ersten Jahres Kinder hatte oder das mit einer großen Familie gesegnet war, getadelt und den Hunden verglichen. In Fidschi verbringt das Ehepaar die Nacht gewöhnlich nicht beisammen. Das Schlafen von Gatte und Gattin unter einem Dache widerspricht den landläufigen Anschauungen von Schicklichkeit. Der Mann bringt bei seiner Familie wohl den Tag zu, entfernt sich aber mit Einbruch der Nacht. Gewisse amerikanische Indianer wagen sich bloß während der Dunkelheit der Nacht in die Hütten, wo ihre Gattinnen abgesondert wohnen; es wäre etwas Außerordentliches, sich am Tage dort einzustellen[3]).

Von derselben Auffassung der Unreinheit oder Sündhaftigkeit des Sexuellen gehen unmittelbar zwei bei den Menschen weitverbreitete Tatsachen aus, die hohe Wertung des Zölibats einerseits und der Jungfräulichkeit andererseits. Die Auffassung, daß den Dienern Gottes oder anderen der Frömmigkeit geweihten Personen ein eheloses Leben angemessen ist, die Hochschätzung des Zölibats

---

1) Die so verbreitete Sitte des Abwaschens des Toten, welche bei unseren Landsleuten auf dem Balkan, den Mohammedanern, üblich ist, ist auf dieselbe Auffassung zurückzuführen. Es ist eine Reinigung von den Befleckungen der Geschlechtstätigkeit (Ch. Th.).

2) Bei den Griechen Kleinasiens sind neben den anderen ausgiebigen Fasttagen drei Tage des Jahres, die ersten des Osterfastens, für das strenge Fasten der verlobten Mädchen bestimmt (Ch. Th.).

3) Westermarck, Geschichte der menschlichen Ehe. S. 148—49.

und lebenslänglicher Jungfrauschaft wurde nicht erst vom Christentum erfunden. Von den Einwohnern der Marquesas-Inseln, den Patagonen, den Mosquitoindianern, den alten Mexikanern und anderen in der Kultur tiefstehenden Völkern berichtet man, daß ihre Priester oder Zauberer keusch und in den meisten Fällen ehelos leben sollen, daß es der Gottheit geweihte Frauen gab, welche bis an ihr Lebensende in Abgeschlossenheit lebten[1]).

Die Berichte aus dem Altertum müssen mit Vorsicht aufgenommen und genau gedeutet werden. Vor allem ist zweierlei auseinander zu halten, nämlich die Anschauungen der Alten von der Ehe und der Fortpflanzung einerseits, und die Auffassung vom sexuellen Akt selbst andererseits. Alle Religionen finden sich letzten Endes damit ab, im Eheleben und in der Zeugung von Kindern etwas Erlaubtes zu erblicken, ja, eine heilige, von den Göttern den Gläubigen auferlegte Pflicht. Und die Gesetzgeber tragen Sorge dafür, daß die Bürger sich vermehren[2]). Hier kommt die Bedeutung der Vorstellungen, welche mit dem Ahnenkultus und der Fortdauer der Familie verknüpft sind, in Betracht. Die Vermählung und Erzeugung von Nachkommenschaft, und zwar von männlichen Kindern, ist ein Bedürfnis, welches man im Altertum gewiß viel tiefer fühlte als wir heutzutage[3]). Die Kinder werden das heilige Feuer des Herdes unterhalten und ihre Gaben werden die Seelen der Ahnen erfreuen[4]). »Durch einen Sohn gewinnt ein Mann das himmlische Reich. Durch den Sohn des Sohnes erreicht er die Unsterblichkeit. Durch den Sohn des Enkels wird er zum Aufenthalt der Sonne erhoben« (Manu, IX, 137)[5]). Anders steht es mit dem sexuellen Akt selbst. Dieser

1) Westermarck, a. a. O. S. 149. Man liest heute in den Enzyklopädien Zeilen wie die folgende: »Die Enthaltung vom Beischlaf, von gewissen Speisen, von Kulturbedürfnissen ist fast bei allen Völkern bekannt. Die Vorschriften sind laxer, wenn sie sich auf den Laien, strenger, wenn sie sich auf den Priester oder Gottgeweihte beziehen.« Die Religion in Geschichte und Gegenwart. Herausg. von F. M. Schiele. Tübingen 1908—11. Bd. I. S. 726.

2) Diesen Sinn muß man den göttlichen Worten in Genesis 1, 28 zuschreiben.

3) Vgl. Fustel de Coulanges La cité antique. 13. éd. S. 29 ff. Diese Bedeutung wurde jedoch von den Autoren übertrieben. Es ist wenig berechtigt, die Athener des 5. oder 4. Jahrhunderts oder die Römer der Zeit Cäsars in ihren Handlungen viel mehr von religiösen Vorstellungen gebunden zu denken als manche Volksschichten von heute. In dem Wunsch nach Nachkommenschaft ist ein bedeutender Platz der Freude am Ursache-sein einzuräumen. Man ist stolz, Kinder, und sogar männliche Kinder zu erzeugen. S. unten S. 87 ff.

4) Vgl. Lucien Bocquet, Le célibat dans l'antiquité. Paris 1895. S. 23.

5) Vgl. Bocquet, a. a. O.

wurde überall als verächtlich und unrein aufgefaßt, vielfach auch, wenn es sich um das Debitum conjugale handelt. Selbst in den Religionen, wie z. B. bei den Persern, wo das Debitum vom Gesetz vorgeschrieben und durch Gebet geheiligt wird, gilt es als unrein[1]). Ferner gelangt man frühzeitig fast bei allen Völkern zu der Anschauung, daß die Enthaltung von diesem Akt ein höherer Heiligkeits-, ein des Priesters oder des Philosophen würdiger Stand wäre. So ist das Eheleben, die Familie hochgeschätzt von einer Seite gesehen, von der Seite der Kinder, und die Frau als Mutter bei allen Völkern des Altertums geachtet[2]). Wenn die alte indische Ahnenverehrung die Ehe als unerläßliche Voraussetzung hat[3]), wenn die Hymnen des Rigveda den heiligen Charakter und die Unentbehrlichkeit der ehelichen Vereinigung verkünden und sie als den eigentlichen Weg des Rita[4]), den der fromme Mensch (Ritavan) gehen muß, bezeichnen, so fehlt es doch nicht bei den Indern schon seit der ältesten Zeit an Vorstellungen von Entsagung und der Ablösung von den weltlichen Banden. Im Mahabharata ist schon die Rede von einem Sohn, der entgegen den Ermahnungen seines Vaters zur Ehe und Gründung einer Familie, die Vergeblichkeit der irdischen Dinge hervorhebt und den Verzicht auf Taten als einzig passend für den Weisen erklärt. Ja, in den Veden selbst sind die Keime der späteren Askese, welche in vollem Einklang mit dem indischen Geist steht[5]). Der Brahmanismus hatte schon seine Asketen und seine Mönche. Und wenn er unter dem noch immer fortlebenden Einfluß der Veden nach einer Kombination der beiden Strömungen sucht[6]), so tritt die asketische Tendenz im Buddhismus ausgesprochen hervor.

Schon in der Person Buddhas ist dies deutlich zu erkennen. Samanō Gōtama, der Einsiedler Gōtama, Buddha der Erweckte,

1) Im alten Parsismus, wo man so schroff gegen jeglichen Zölibat ist, tritt der Abscheu gegen den geschlechtlichen Akt im höchsten Grade hervor. S. Zendavesta, franz. Übersetzung von J. Darmesteter. Paris 1892—93. Vgl. auch Bocquet, a. a. O. S. 13.

2) Noch heute ist bei den Mohammedanern die eigentliche Sultanin die Mutter des Herrschers.

3) In China lebt ein Vater in Verachtung, wenn seine Söhne unverheiratet bleiben, und der Sohn versäumt seine Pflicht gegenüber seinem Vater und seinen Ahnen, der nicht durch Nachkommenschaft die Familie fortpflanzt. Vgl. Bocquet, a. a. O. S. 33.

4) Das Gesetz der materiellen und moralischen Welt.

5) Vgl. L. Bocquet, Le célibat ecclésiastique. Paris 1895. S. 19.

6) Nach seinen Studien heiratet der junge Arya, und nachdem er seiner Pflicht seinen Eltern gegenüber Genüge getan hat, kann er sich der Askese hingeben.

wurde nach der Legende auf unbefleckte Weise empfangen. Das Nachdenken über die Hinfälligkeit des menschlichen Körpers und Lebens bestimmte ihn, dem Thron seines Vaters und seinem Weibe zu entsagen, das er auf den Wunsch seines Vaters geheiratet hatte. Das Hauptmoment in seiner Lehre ist, daß das Leiden, was alles Leben bedeutet, entsteht aus dem Durst nach Lust. Die Wiedergeburt und die ewige Dauer des Lebens und Leidens haben in diesem Durst ihre Ursache. Das höchste Glück, die Aufhebung des Leides durch Erlösung im Nirwana, wird durch die Aufhebung des Durstes vollzogen. Man kennt den großen Entsagungs- und Entbehrungsdrang, welcher von dieser Lehre ausgegangen ist. Der Verzicht auf alle irdischen Güter, Armut, Zölibat, die Askese in absonderlicher und exzentrischer Form, wurden die Folge dieser Anschauung[1]).

Gleich wie ein Mensch, dem das Haupt abgeschlagen wurde, mit dem Rumpf nicht leben kann, so ist auch ein Mönch, der geschlechtlich befleckt ist, kein Mönch mehr, er ist kein Jünger des Sakyasohnes[2]).

In der primitiven Form des Masdeismus, der Religion der alten Meder und Perser, haben wir eine Verherrlichung der Fruchtbarkeit in allen ihren Formen, und diese Auffassung fällt zusammen mit der Vorstellung der beiden Reiche, des Reiches des Guten und des Reiches des Bösen, und des Kampfes zwischen beiden. Wer in dieser Welt etwas schafft, wer Kinder erzeugt, eine Familie bildet, wer die Erde pflügt, kommt dem Ahuramazda in dem Kampf gegen das böse Element, gegen die Finsternis und den Tod zu Hilfe. Fasten ist Sünde. Wer Hunger hat, kann weder den Acker bauen, noch gesunde Kinder zeugen. Der Zölibat wäre ein Verbrechen, weil man den Gottesstaat vermindert und die Verteidiger von Masda verringert[3]). Der persische Priester ist verheiratet. Von Zarathustra berichtet man, daß er mit drei Frauen verheiratet war. Den Unverheirateten schließt man vom Priesterstand aus. Bald kam jedoch das andere

---

1) Der Buddhismus unter der Form des Lamaismus hat Tibet in ein großes Kloster verwandelt. Der Zölibat wird in großem Umfang auch von dem Volke geübt.

2) Oldenberg, Buddha. 5. Aufl. 1906. S. 407. Die zwei großen Ursachen des Elends in diesem Leben sind nach dem Buddhismus die Wollust und die Unwissenheit. Deshalb muß man die Wollust unterdrücken und die Unwissenheit entfernen. »Ein weiser Mann soll das Eheleben meiden, als wäre es eine brennende Gruppe flackernder Kohlen« (Dhammika-Sutta). Davids Lectures on the origin and growth of religion. S. 148. Vgl. Westermarck, S. 150.

3) Bocquet, a. a. O. S. 26.

Element hinzu, unter semitischem Einfluß, sagt man, in der Tat aber, weil es keiner Religion fehlen kann. Die Tendenz zur Abstinenz sucht sich in der persischen Religion auch durchzusetzen. Es wird berichtet, daß die Priesterinnen der Sonne die Virginität behalten mußten, und bei der modernen Kaste der Magier war die Ehe nicht so streng obligatorisch. Im Masdeismus aber tritt die andere Erscheinung, das Gefühl der Unreinheit des Sexuellen und die Trennung der Geschlechter sehr scharf zutage. Dieses Gefühl erreicht seine schroffste Form im Zendavesta[1]).

Die alten Griechen scheinen unter allen Völkern am wenigsten von diesem Skrupel gepeinigt gewesen zu sein. Die Freimütigkeit, mit der die geschlechtlichen Dinge bei den alten Klassikern besprochen werden, ist geradezu erstaunlich für unsere Auffassung von Schicklichkeit und gutem Ton. Man spricht davon wie von den einfachsten und unschuldigsten Dingen, ohne sich genötigt zu fühlen, durch Erröten seine Verlegenheit zu zeigen oder um Entschuldigung zu bitten, weil man die empfindsamen Ohren seiner Zuhörer verletzt hat. Schon bei Homer treten uns Liebesschilderungen und bildliche Ausdrücke entgegen, welche für uns, die Menschen des 20. Jahrhunderts, befremdend klingen. Ebenso bei den Lyrikern und Dramatikern, auch abgesehen von den Dichtern der alexandrinischen Zeit, welche sich förmlich etwas darauf zugute tun, solche Szenen zu schildern. Bei den Historikern wie z. B. Herodot, in den platonischen Dialogen, wird so offen von diesen Dingen gesprochen, nicht etwa aus mühsam errungener wissenschaftlicher Unbefangenheit, zu der wir endlich nach jahrhundertelangem Zögern gelangten, sondern weil man nichts Unschickliches darin fand. Ebenso charakteristisch ist ihre Vertrautheit mit dem Nackten. Nicht nur standen die Statuen der Götter und Heroen in voller Nacktheit da, sondern es war eine allgemeine Sitte, daß die jungen Leute und die Männer in den Palästren und in den Wettkämpfen nackt auftraten. Von Sparta und anderen dorischen Städten berichtet man, daß sich die Mädchen ebenso nackt zeigten. An den Beziehungen zwischen Mann und Frau scheint, daß der Grieche, wenigstens während der guten Zeiten, wenig Anstoß nahm. Für die asketische Auffassung von Geschlechtsgenuß, für den höheren Wert, den man auf das ehelose Leben und die lebenslängliche Jungfräulichkeit legte, hatte der Grieche wenig Verständnis.

---

1) J. Darmesteter, Avesta. Bd. II, Fargard 15ff., S. 221ff. Insbesondere Fargard 16. Bd. II. S. 221ff.

Dies muß man indessen der Eigenart der Rasse und des griechischen Wesens zuschreiben. Der Grieche, wie wir ihn erstmals bei Homer kennen lernen, tritt als jugendlicher und temperamentvoller Kämpfer vor uns hin[1]). Seine Phantasie, sein heißes Sehnen richtet sich auf die Tüchtigkeit in Kampf und Wettspiel, auf die männlichen Tugenden[2]). Die Auszeichnung in der Gesellschaft der Männer, die Freuden des Mahles, der Gesang, der Tanz, die Gymnastik, die Rossezucht nehmen ihn ganz in Anspruch. In der Frau selbst sieht er einfach einen Gegenstand seiner Lust, der Verkehr mit ihr ist ganz einfach »ἣ θέμις ἀνθρώπων πέλει ἀνδρῶν ἠδὲ γυναικῶν«, und so fühlt der Grieche während der ganzen Blütezeit fort.

Man hüte sich zu denken, daß wir eine Entwicklung, eine wirkliche Befreiung des sexuellen Bewußtseins bei den alten Griechen vor uns haben. Vielmehr liegt eine Verstümmelung, eine Atrophie des Fühlens vor. Man denke an das griechische Geschlechtsleben und die Stellung der Frau im alten Griechenland. Die Ehe steht unter religiösen Vorstellungen, unter dem Schutz des Zeus gamelios und genetesios und unter dem Kultus der Ahnen. Sie ist um der Nachkommenschaft willen da. Andererseits ist die Frau im Alltagleben, getrennt von der männlichen Gesellschaft, im Hause abgesperrt, genau wie im Orient bei den mohammedanischen Völkern. Das Auftreten in der Öffentlichkeit ist ihr fast völlig versagt. Daß diese Einrichtung in denselben Erlebnissen seine Wurzeln hat, nämlich in dem männlichen Gefühl, daß die Frau schon durch den fremden Blick befleckt oder entwertet werde, steht außer Frage. Daß wir aber nicht die anderen Erscheinungen bezüglich der Wertung der Frau und des sexuellen Lebens vorfinden, welche uns im Orient entgegentreten, muß man dem gesunden Verstand und dem gesunden Temperament der Griechen zuschreiben. Jedenfalls haben wir keine Lösung des sexuellen Problems bei den Griechen, nur ein Verschweigen und Aufschieben desselben. Man quälte sich weniger als anderswo, nicht durch die Überwindung des Fühlens, sondern durch Unterdrückung und Beherrschung desselben.

Die Liebe im modernen Sinne und ihre Begleiterscheinungen sind wenig schwerwiegende Momente im altgriechischen Leben. Daher finden sie einen geringen Platz in der Poesie und in der Kunst[3]).

---

1) Vgl. Max Wundt, Griechische Ethik. Leipzig 1908. Bd. I. S. 5ff.

2) Vgl. unten S. 58ff.

3) In keiner der auf uns gekommenen Tragödien oder solchen, deren Inhalt wir kennen, ist die Liebe das Hauptmoment, während man sich in der neueren Zeit kaum ein Theater ohne Liebe denken kann.

Das Bedenken, sündhaft zu genießen, die Gemütszustände, die aus dem Nachdenken über die Wechselbeziehungen der Geschlechter entstehen und die so eng mit dem Nachdenken über das Jenseits verquickt sind, sind wenig bekannte Dinge bei den alten Griechen. Daher kommt die Lyrik nach unserer modernen Auffassung als Ausdruck der inneren Unruhe, die den christlichen Menschen kennzeichnet, wenig zur Entfaltung bei dem begabtesten aller Völker. Ein Werk wie Faust ist völlig undenkbar bei den alten Griechen[1]).

Die Spuren des naiven Fühlens sind jedoch überall zu erkennen, nicht nur in der volkstümlichen Auffassung (von der das eben besprochene Geschlechtsleben, die Absonderung der Frauen usw. ausgegangen ist), bei den Dichtern und den älteren Philosophen, sondern auch in der Philosophie der Blütezeit, bei Plato selbst[2]).

Die symbolbildende Phantasie des Volkes wußte schon die Jungfräulichkeit in der Person von Artemis und Athene zu verehren. Der Glaube, daß man durch den sexuellen Verkehr befleckt wird, ist sehr verbreitet[3]). Es fehlt weder an Anschauungen, daß der Mensch frei von diesem Fleck an Leib und Kleidung zu den Heiligtümern der Götter herantreten muß, noch an Reinigungsvorschriften[4]).

---

1) Gegenüber der Behauptung, die man oft hört (vgl. z. B. Jak. Burckhardt, Briefe an Albert Brenner, Basler Jahrbücher 1901: ». . . zu der Ödipussage lag in jedem Griechen eine Ödipusfiber, welche unmittelbar berührt zu werden und auf ihre Weise nachzuzittern verlangte, und so ist es mit der deutschen Nation und Faust«), muß bemerkt werden, daß es sich hier um eine allgemeine christliche Sage handelt. Sie ist von dem christlich-mittelalterlichen sexuellen Fühlen ausgegangen, und sie ist noch heute bei den Christen Kleinasiens lebendig in der Form der Verschreibung an den Satan um eines Weibes willen.

2) Vgl. unten S. 32.

3) Daß die Griechen das Gefühl der Befleckung durch den geschlechtlichen Verkehr von jeher hatten, liegt vor Augen, obwohl wir allzu reichliche Belege dafür aus der Blütezeit nicht haben — aus wohl begreiflichen Gründen. Die Verse 733ff. von Hesiod (*Ἔργα καὶ ἡμέραι*) sind kennzeichnend dafür, wie die ganze Stelle 724—759 für das Vorhandensein solcher Stimmungen in Griechenland, welche in Zusammenhang zu bringen sind mit dem so schwerwiegenden Moment der Befleckungsvorstellungen und Reinigungsvorschriften im Leben der orientalischen Völker (Juden, Araber, Perser usw.). Herodot weiß von Priesterinnen, die sich keusch halten mußten. Vgl. auch auf der folgenden Seite den Eid der Gerarai. Weitere Belege bei E. Fehrle, Die kultische Keuschheit. Gießen 1910 (Rel.-gesch. Versuche und Vorarbeiten. Bd. 6). S. 28ff.

4) Man denke an die Knaben-, Mädchen- und Jungfrauenchöre. Gesänge und Gaben, von Kindern vor der Geschlechtsreife oder von Jungfrauen dargebrachte, werden als der Gottheit wohlgefälliger angesehen in Griechenland sowohl wie in Rom. Kultusbeamte, die nicht Priester sind, wohl auch in ge-

Ferner ist der Zölibat des Priesters und noch mehr der Priesterinnen keine unbekannte Sache in Griechenland[1]). Es gibt einige, von denen Jungfrauschaft oder nur einmalige Verheiratung verlangt wird[2]). Dann muß man die frauenfeindlichen Aussprüche und Dich-

---

wissen Fällen alle am Kultus Beteiligten unterliegen gewissen Keuschheitsvorschriften. Vgl. Fehrle, a. a. O. S. 112ff.

1) Darin stimmen alle Berichte überein, wenn auch spätere Behauptungen, wie die von Porphyrius für tendenziös gehalten werden dürfen. Beachtenswert ist hier auch die Tatsache, daß die Belege aus der guten Zeit dürftig sind. Sie fließen ausgiebiger bei den späteren Schriftstellern (Pausanias, Plutarchos usw.). Der Hierophant von Eleusis wurde auf Lebensdauer ernannt und lebte im Zölibat, und die Auslegung ist sehr wahrscheinlich, daß ein Verheirateter ernannt werden durfte; seine Ehe wurde jedoch geschieden (die Berichte sind nicht deutlich genug. Paus. II, 14, Lys. contra Andoc. 54, IG 405 und 434. Vgl. Bocquet, Le cél. eccl. S. 39). Der Tempel der Artemis in Orchomenos wurde von einem Priester bedient, welcher zur strengen Keuschheit verpflichtet war. Paus. VIII, 13, XI, 1. Von der Entmannung der Priester der Artemis in Ephesos berichtet Strabo XIV, p. 641c. Viel strenger war es mit den Priesterinnen. Vgl. Belege bei Fehrle, a. a. O. S. 75ff. Bei der sogenannten Liebesvereinigung oder dem Liebesverkehr zwischen Gott und Menschen (*ἱερός γάμος*, *σύμμιξις*, *συνουσία*), welche mehrfach als ein Grund der kultischen Keuschheit hervorgehoben wurde (siehe bei Fehrle, a. a. O. S. 3ff. und 222ff.), darf kaum an einen wirklichen sexuellen Verkehr gedacht werden. Es wäre durchaus verkehrt, in jenen Erscheinungen, wie in denen der Ekstasis, Enthusiasmos, Orgiasmos, Besessenheit u. dgl. die Berührung mit Gott als sexuell aufzufassen. Die Ausdrücke sind bildlich anzunehmen, und die Berührung mehr als geistig, wie dies deutlich zu erkennen ist in dem so reichhaltigen christlichen Wortschatz (Gottes Braut, die Kirche Braut Christi, sich mit Christus vermählen, die Jungfräulichkeit dem Herrn der Welt hingeben usw.). Es ist immer das Zeremonielle, die Erlebnisse der Feierlichkeit, d. h. die äußere Ähnlichkeit einer Hochzeit mit einem Kultusakt, einer Weihung, einer Einkleidung ins Auge gefaßt, wie man auch in anderen Fällen, z. B. beim Tode eines jungen Mädchens von einer Vermählung mit dem Tode spricht. Die Volksphantasie hält sich entweder von dem Gedanken des sexuellen Verkehrs zurück, oder wenn an eine Empfängnis und Geburt gedacht werden muß, so verabscheut sie den natürlichen Weg für einen Gott, und die Empfängnis wird auf anderem Weg vollzogen, durch Wind, Blitz, Handauflegen, durch den Geruch von Blumen usw. Die Mutter bleibt nach der Geburt vielfach Jungfrau. Ferner ist die Tatsache bemerkenswert, daß kaum Fälle von kultischen Liebesvereinigungen zwischen einer Göttin und einem Mann auftreten. Die Liebesbeziehungen der Götter zu den Menschen in der heiteren homerischen Welt dürfen keineswegs mit diesen Erscheinungen vermengt werden. Ich hebe noch einmal hervor, daß man ohne die wertenden Erlebnisse, deren Analyse der Gegenstand dieser Arbeit ist, nicht zu diesen Symbolen hätte kommen können. Höchstens ist der Sinn jener Erscheinungen der, daß der Mensch den Göttern das gewährt, was er für sich beansprucht.

2) Enthaltsamkeit vom geschlechtlichen Verkehr wird in Athen von den

tungen in Betracht ziehen, wie z. B. das Gedicht von Semonides von Amorgos, welches an die Erzeugnisse des späteren Mittelalters oder der Renaissance erinnert. Unter den Denkern tritt die Keuschheitstendenz deutlich bei den Pythagoreern hervor, welche die Ehe und überhaupt den Geschlechtsgenuß im asketischen Sinne verwarfen. Spuren davon haben wir bei Empedokles und Xenophanes und am deutlichsten in der sogenannten orphischen Lehre und in der orphischen Lebensweise, welche eine auffallende Ähnlichkeit mit den pythagoreischen, oder gewissermaßen mit orientalischen Anschauungen bietet[1]). Und später, als Euripides dem athenischen Volke den keuschen und von den Gaben Aphrodites unbefleckten Jüngling darstellen wollte, machte er seinen Hippolytos zu einem Jünger des Orpheus[2]). Der Sohn des Theseus ist bekanntlich der eifrige Diener der Artemis, d. h. der Keuschheit und Virginität und Verächter der mächtigen Kypris[3]).

γεραραί, den vornehmen Frauen, welche dem Dionysoskultus dienen, verlangt. Bei Demosthenes gegen Neära 1371 haben wir die Formel ihres Eides: »*Ἁγιστεύω καί εἰμι καθαρὰ καὶ ἁγνὴ ἀπό τε τῶν ἄλλων τῶν οὐ καθαρευόντων καὶ ἄπο ἀνδρὸς συνουσίας*«. Vgl. die Entwicklung des Begriffes »*ἁγνὸς*« und »*ἅγιος*«. Schon bei Homer »*ἁγνὴ*« die Artemis. Od. E. 123, 202, Y 71. Vgl. Fehrle a. a. O.

1) Seelenwanderungsglaube, Enthaltsamkcit von gewissen Speisen, eine besondere (weiße) Kleidung, Verwerfung des sexuellen Genusses, sonstige Übungen und Entbehrungen usw. Man ist indessen kaum berechtigt, orientalischen Einfluß darin zu erblicken. Es kann nicht genug betont werden, daß an dasselbe Fühlen ähnliche Erscheinungen an den verschiedensten Orten geknüpft werden können.

2) Hipp. 948—50 und 953—55.

»Σὺ δὴ θεοῖσιν ὡς περισσὸς ὢν ἀνὴρ
ξύνει; σὺ σώφρων καὶ κακῶν ἀκήρατος;
. . . .
ἤδη νῦν αὔχει καὶ δι' ἀψύχου βορᾶς
σίτοις καπήλευ, Ὀρφέα τ' ἄνακτ' ἔχων
βάκχευε πολλῶν γραμμάτων τιμῶν καπνούς.«

3) Hipp. 10ff.

»Ὁ γάρ με Θησέως παῖς, Ἀμαζόνος τόκος
Ἱππόλυτος, ἁγνοῦ Πιτθέως παιδεύματα,
μόνος πολιτῶν τῆσδε γῆς Τροιζηνίας
λέγει κακίστην δαιμόνων πεφυκέναι,
ἀναίνεται δὲ λέκτρα κ' οὐ ψαύει γάμων.
Φοίβου δ' ἀδελφὴν Ἄρτεμιν, Διὸς κόρην
τιμᾷ μεγίστην δαιμόνων ἡγούμενος·
χλωρὰν δ' ἂν ὕλην παρθένῳ ξυνὼν ἀεί.«

Vgl. auch die Begrüßung der Artemis, wo die Unbeflecktheit der Wiese betont wird, »*σοὶ τόνδε πλεκτὸν στέφανον ἐξ ἀκηράτου λειμῶνος* . . .«, und weiter »*ἀλλ' ἀκήρατον*« Hipp. 73ff. Einen weiteren Fall von Keuschheit haben wir bei Euripides in Elektra 254f. Näheres bei Zeller II, 1, 29.

Freilich steht diese Auffassung im Zusammenhang mit der neuen Gesinnung, welche sich in Griechenland während des 7. und 6. Jahrhunderts bemerkbar macht und welche die Heiterkeit der homerischen Zeiten gewissermaßen trübt. Die Unsterblichkeitsvorstellung, die Enthaltung von tierischer Nahrung, die Scheu vor Verunreinigungen usw. treten hervor. Ich betrachte indessen den altbekannten Versuch (insbesondere von Philologen) als verkehrt, welcher die Vorstellung der Unreinheit des Todes in Beziehung zu der der Geburt bringen will und die letztere von der ersteren ableitet. Freilich stehen Tod und Geburt in engem Zusammenhang, aber in anderer Beziehung, etwa als wichtige Etappen des Lebens[1])! Die Vorstellung von der Unreinheit der Wöchnerin, der menstruierenden Frau u. dgl. ist auf das geschlechtliche Fühlen zurückzuführen, wie es unten erörtert wird. Jede Enthaltsamkeit (von Fleisch, Wein usw.) wurde von der geschlechtlichen her übertragen, ebenso wie alle Ablehnung und Verdächtigung der Lust. So sind die Übertreibungen der Kyniker, ihre schroffe Entsagung gegenüber dem Genusse und den Bedürfnissen, wie die stolze Enthaltsamkeit der Stoiker mehr oder weniger klaren Geschlechtserlebnissen zuzuschreiben.

Die Auffassung der Kyniker vom sexuellen Genuß und von der Ehe muß richtig gedeutet werden. Wenn sie Gleichgültigkeit gegenüber der Familie zeigen, wenn Diogenes sogar die Weibergemeinschaft verlangte — man erzählt von ihm, er habe öffentlich Unzucht getrieben —, so muß man dies aus ihrer Tendenz erklären, alles zu verwerfen und zu verdächtigen, worin die anderen Menschen Werte und sittliche Güter erblickten[2]). In der Tat waren die Kyniker Menschen von sehr empfindlichem Geschlechtsbewußtsein, und bei ihrer beschränkten Eitelkeit verachteten und verwarfen sie alles, was die anderen hochschätzten, Reichtum und Genuß, den Anstand selbst, und so gelangten sie mit hartnäckiger Selbstsucht zu einer

---

1) Die Auffassung von der Verunreinigung durch Tod und Geburt ist sehr verbreitet. Am schroffsten tritt sie meines Wissens in der parsianischen Religion auf (Zendavesta). Vgl. die Übersetzung von J. Darmesteter. Bd. II. S. 65ff. die Fargards 5—12, insbesondere Farg. 8, S. 118. Die Griechen peinigten sich sicherlich mit demselben Gefühl. Vgl. Euripides, Fragment 445.

2) Sehr charakteristisch ist, was Diogenes Laertios von Diogenes erzählt; indem er auf den Teppichen Platos herumtrat, sagte er: — »*πατῶ τὸν Πλάτωνος τῦφον*«, dessen Eitelkeit andeutend; Plato erwiderte treffend: »*ἑτέρῳ γε τύφῳ, ὦ Διόγενες*«. Noch deutlicher spricht die andere Anekdote, Diog. II, 5, 37: »*Στρέψαντος αὐτοῦ (τοῦ Ἀντισθένους) τὸ διερρωγὸς τοῦ χιτῶνος εἰς τὸ προφανές, Σωκράτης ἰδών φησιν — Ὁρῶ σου διά τοῦ χιτῶνος τήν φιλοδοξίαν*«.

schroffen Weltentsagung. Sie forderten ja nicht nur freien Verkehr mit den Frauen, sie waren gegen das Familienleben und jede Behausung. Sie wollten die Nacht auf der Straße oder anderen öffentlichen Orten verbringen. Diogenes machte ja den Versuch, ob man nicht das Fleisch roh essen könnte, und fand mit anderen Meinungsgenossen nichts zu schlecht zur Nahrung; aus Bequemlichkeitsgründen natürlich, um die vielgerühmte Bedürfnislosigkeit zu erreichen. Auf diese Art von Fühlen sind zurückzuführen Aussprüche wie diejenigen von Antisthenes, der lieber verrückt als vergnügt sein wollte[1]), und die ganze Lebensweise und Lebensanschauung der Kyniker. Wenn sie noch fern von einer christlich modernen Auffassung des geschlechtlichen Genusses sind, so ist nicht viel damit gesagt. Von ihnen gilt, was Zeller von Sokrates und anderen gelegentlich sagt. Diese Männer waren viel zu sehr Griechen, um im Sinne der späteren Askese die Unterdrückung des geschlechtlichen Triebes zu fordern[2]), und das Fühlen der Rasse lebte immer bei ihnen fort[3]). Das psychische Motiv war jedoch ausgesprochen sexueller Natur, ein Streben danach, sein Mannesgefühl durch diese Absonderlichkeiten zu befriedigen, wie es andere durch den Erfolg in Liebesabenteuern, den Alleinbesitz der Frau, durch Reichtum, Schmuck, politische oder kriegerische Auszeichnungen tun[4]). Das

1) Diog. Laert. VI, 1, 3: »ἔλεγε δὲ συνεχές· μανείην μᾶλλον ἢ ἡσθείην«. Vgl. Krates bei Clemens Strom. II, 493 P: »ἡδονῇ ἀνδραποδώδει ἀδούλωτοι καὶ ἄκαμπτοι ἀθάνατον βασιλείαν ἐλευθερίαν ἀγαπῶσι«, ed. Stählin S. 179. Vgl. Zeller II, 1, 259f. und 274f.

2) Zellor II, 1, 274ff. Vgl. auch 138ff.

3) Wie wirksam die allgemein griechische Auffassung war, sehen wir bei Sokrates. Der große Vertreter der Abhärtung und Enthaltsamkeit hat nicht nur kein Bedenken gegen die Befriedigung des sexuellen Triebes, den er als ein natürliches Bedürfnis betrachtet, sondern er nimmt keinen Anstoß an der Auffassung seiner Zeit von dem außerehelichen Geschlechtsverkehr und der Knabenliebe. Wenn er die Mäßigkeit als Grundlage der Tugend annimmt, so tat er es, wie Zeller sagt, nicht um der »sittlichen Reinheit«, sondern um der moralischen Freiheit und der geistigen Klarheit willen. S. Memor. I, 3, 14. II, 1, 5. Vgl. Zeller II, 1, 137 und H. Maier, Sokrates. Tübingen 1913. S. 399ff. Epikur verwarf bekanntlich die Ehe, um seine heilige Ataraxie nicht zu beeinträchtigen. Theophrast ist derselben abgeneigt erstens, weil die Sorgen für die Familie bzw. für die Frau — sie kann ja gelegentlich kostspielig oder verschwenderisch sein — den Mann von seiner Meditation abhalten können; und zweitens aus rein praktischen Gründen, weil man selten alles beisammen finden kann, nämlich, daß die Frau pulchra, bene morata, honestis parentibus und er selbst sanus und dives ist (Hieron. adv. Jovin I, 47, IVb). Zeller II, 2, 688, 1.

4) Vgl. unten die Deutung der Askese, S. 63ff. S. die 2. Anmerk. S. 29.

Nichtgeknechtetsein von Reichtum und Liebe wird schon von Krates gerühmt, in einer Art und Weise, welche etwas mehr sagt, als bei den Früheren[1]).

Dieselben Abweichungen und Schwankungen haben wir bei den Stoikern. Wenn die alte griechische Auffassung von der Ehe, daß man sie — der Weise auch — um der Nachkommenschaft und des Staates willen eingehen muß, immer noch bei Zeno[2]) lebendig ist, und wenn Chrysippos[3]) die Liebe zu erheben und zu versittlichen versucht, so hat es andererseits nicht an Stoikern gefehlt, welche die Ehe verwarfen. Und diese Neigung wird immer stärker, je tiefer wir in die Zeiten hinabsteigen[4]). Im Gegensatz zu Musonius (1. Jahrhundert), in dem wir einen warmen Freund der Ehe haben, lehnt sie sein Schüler Epiktet in gleichem Sinne wie die Kyniker ab[5]). Auf das asketische Fühlen stoßen wir offenkundig bei den Neu-Pythagoreern, welche entweder die Ehe gänzlich ausschließen oder sie vom sinnlichen Genuß fernhalten wollen. Von den beiden sagenhaften Persönlichkeiten, in denen das neupythagoreische Ideal verkörpert wird, nämlich Pythagoras und Apollonius von Tyana, wird, dem Apollonius wenigstens, als eine Haupteigenschaft der höheren Lebensweise die lebenslängliche Virginität nachgerühmt[6]).

Damit sind wir zu den Zeiten gelangt, wo Griechenland unter traurigen Umständen, entvölkert durch den Krieg und verarmt, seiner Freiheit beraubt, in den mehrfachen Mischungen mit fremden Rassen[7]) seine Eigenart einbüßt. Die Essener und ihre Auffassung

---

1) Clem. Strom. II, 493: »*Τῶνδε κράτει ψυχῆς ἤθει ἀγαλλομένη οὐδ' ὑπὸ χρυσίων δουλουμένη οὐδ' ὑπ' ἐρώτων τηξιπόθων*«.

2) Derselbe nimmt keinen Anstoß an der Knabenliebe wie auch an dem Gebrauch des Menschenfleisches als Nahrung. S. Arnim, Frag. stoic. I. Frag. 247f. Besonders auffallend die Derbheit in Frag. 251 über die erstere, über den letzteren Frag. 254. Frauengemeinschaft lehrten die Stoiker aus ähnlichen Gründen wie die Kyniker. S. III, Frag. 728.

3) Arnim III, Frag. 716.

4) Gegen diese Anschauung, welche er als einen Verfall der Zeit betrachtet, wendet sich Antipater (2. Jahrh. v. Chr.) in einem beredten Stück, welches Stobäus aufbewahrt hat. Frag. stoic. III, S. 254. Frag. 63.

5) Diatr. III, 22, 67.

6) Philostr., Vit. Apoll. I, 8. I, 32. III, 26. VI, 11, 3. VIII, 7, 14ff. I, 15f. Zeller, V, 142, 145 und 151.

7) Sehr bemerkenswert ist die Tatsache, daß die eifrigsten Vertreter der Enthaltsamkeit und Genuß- und Bedürfnislosigkeit etwas Fremdes in sich hatten. Antisthenes stammte von einer thrazischen Mutter: »*ἐλέγετο δ' οὐκ εἶναι ἰθαγενής· ἐδόκει γὰρ εἶναι Θρᾴττης μητρός*«. Diog. VI, 1. Zeno ist aus Kition, von dem Diog. bemerkt: »*Φοίνικας ἐποίκους ἐσχηκότος*«, vielleicht nicht ohne Absicht VII, 1 (vgl. auch das Bild, das er von ihm ent-

von der geschlechtlichen Reinheit, Plotin und Porphyrius gehören schon einer anderen Welt an, der Welt der hellenistisch-römischen Wendezeiten und des Übergangs zum Christentum. Was der Anschauung dieses Zeitalters ihr kennzeichnendes Gepräge gibt, ist neben der starken Tendenz zur Askese ein immer schroffer auftretender Dualismus, die Trennung der Materie vom Geist, der Welt von der Gottheit und die religiös-mystische Wertung dieser Teile[1]). Der Ursprung dieser Anschauung läßt sich freilich auf Plato zurückführen. Man beschuldigt nämlich Plato, die ganze Denkweise dieser Zeit und dadurch diejenige des Mittelalters mit den Ausschreitungen der Askese veranlaßt zu haben[2]). Damit wäre auch ich einverstanden, wenn ich nicht überzeugt wäre, daß diese Erscheinungen allgemein menschliche Grundlagen haben.

In Rom ebenso wie bei den italienischen Völkern überhaupt sind Abstinenz, Hochschätzung von Keuschheit und Zölibat nicht weniger bekannte und oft vorkommende Dinge. »Casta placent superis«, schreibt Tibullus in einer Elegie (II, I, V, 13).

Wie bei den Griechen, so ist es bei den Römern anerkannt, daß eine Vorbereitung durch Enthaltsamkeit nötig ist, um sich den Heiligtümern zu nähern. Sexuelle Einschränkungen oder strenge Enthaltsamkeit ist manchen Priestern auferlegt. Der Flamen dialis mußte zwar verheiratet sein. Seine Vermählung erfolgte nach religiösem Ritus, der Confarreatio. Ihm war es untersagt, sich von

---

wirft), und Athenäos nennt ihn ausdrücklich *Φοίνικα* 13, 563e. Chrysippos war aus Soli oder Tarsos in Cilicien. Diogenes der Stoiker ist *Βαβυλώνιος* Porphyrios ist aus Tyros usw.

1) Plotin ist schon ausgesprochen asketisch gesinnt. Die Reinigung der Seele, die Loslösung von dem Körper und seinen unreinen Elementen ist das höchste ethische Bestreben. Zu einer schrofferen Verdächtigung der Sinnlichkeit und Verwerfung allen Geschlechtsgenusses als Verunreinigung gelangt erst sein Schüler Porphyrios »*οἷον γὰρ μητρόπολις ἡ αἴσθησις ἦν τῆς ἐν ἡμῖν ἐκφύλου τῶν παθῶν ἀποικίας*«. De abstin. I, 33 und IV, 20, wo *τὰ ἀφροδίσια* schlechthin als »*μολυσμὸς*« betrachtet wird. Vgl. auch Sent. 34 und I, 20: »*το ἄμικτον καὶ καθαρὸν ἄφθαρτον καὶ ἀκραιφνὲς καὶ ἀκήρατον*«.

2) Zunächst kommen in Betracht Stellen wie z. B. die der Politeia I, 329c, wo speziell der Trieb nach Sophokles als ein toller und grimmiger Gebieter erklärt (*ὥσπερ λιττῶντά τινα καὶ ἄγριον δεσπότην*) und der Friede des Greises gerühmt wird. Viel verhängnisvoller wirkte aber die Geringschätzung der Sinnenwelt durch Plato. Die Sinnenwelt ist das Widerspiel der Idee. Sie verhindert die reine Erscheinung derselben. Unsere Seele ist ein körperloser Geist, bestimmt zur Anschauung der Idee, welcher zeitweilig in der Höhle des Leibes als im Kerker eingesperrt ist. So ist das höchste sittliche Ziel die Abwendung vom sinnlichen Leben. Vgl. Zeller II, 1, 736.

seiner Frau zu trennen, und im Falle ihres Todes endigte auch seine Priesterschaft. Den Vestalen war strenge Virginität vorgeschrieben. Man weiß, daß eine Vestalin, welche sich eines »Inzestes« schuldig machte, mit dem Manne, der sie entweiht hatte, in den ältesten Zeiten zu Tode gegeißelt wurde. Seit Tarquinius Priscus trat der Brauch ein, sie lebendig zu begraben. Der Strafe folgten große Sühnopfer, um die Göttin zu versöhnen und die drohenden Krankheiten und Unglücksfälle abzuwenden. Wie lebendig das Gefühl der Keuschheit bei den Römern war, ähnlich wie bei anderen Völkern, sehen wir an dem, was Plinius (Epist. IV, 11) von der vestalischen Jungfrau Cornelia berichtet. Sie wurde des Inzestes fälschlich angeklagt und von Domitian zu schrecklichem Tode verurteilt. Sie schaudert in der letzten Stunde vor der Berührung des Henkers zurück, damit sie dadurch ihre Jungfräulichkeit nicht entweihe. »Aversata est et resiluit foedumque contactum quasi plane a casto puroque corpore novissima sanctitate rejecit omnibusque numeris pudoris *πολλὴν πρόνοιαν ἔσχεν εὐσχήμως πεσεῖν.*« Wobei das Unterschieben des männlichen Fühlens von Plinius dahingestellt bleiben mag.

Dagegen erreicht das sexuelle Fühlen bei den Juden und überhaupt bei den semitischen Völkern eine hohe Lebendigkeit. Im Zusammenhang mit dem Gefühl der Sünde ist es maßgebend für die Denkweise dieser Völker[1]). Die Idee der Fleischsünde ist von großem Gewicht im Alten Testament. Sie verbindet sich einerseits mit der Vorstellung der Hauptsünde, der Auflehnung gegen die Gott-

1) Vgl. Überweg, Grundriß. 2. Bd. 10. Aufl. S. 5. »Das religiöse Bewußtsein von dem Gegensatz zwischen Heiligkeit und Sünde hat unter den Völkern des Altertums zumeist das israelitische gehegt.« Die Reizbarkeit des sexuellen Fühlens kommt zum Ausdruck in den Extremen, die uns bei diesen Völkern entgegentreten, nämlich in der strengsten Enthaltsamkeit und zügellosen Ungebundenheit. Die meisten Priester von Baal-Hammon waren unverheiratet, die Priesterinnen alle. Keine verheiratete Frau durfte in seinen Tempel eintreten (vgl. Reville, Révue de deux mondes, 15. Mai 1873, S. 387 bis 388). Eine strenge Keuschheit wurde in Byblos während des Trauerfestes von Adon verlangt. Der asketische Eifer trieb zu blutigen Äußerungen. Die Priester verstümmelten sich in religiösem Wahnsinn. Die Sitte des Kinderopfers wird unten gedeutet werden. Andererseits ist die Festpromiskuität eine ziemlich häufige Erscheinung bei den Semiten (Spuren haben wir selbst bei den Juden). Der Phalloskultus, welcher vielleicht von Phönizien auf Griechenland übergegangen ist — er war auch in Ägypten, Assyrien, Westitalien üblich — war nicht eine von der sogenannten gesunden Auffassung ausgegangene Verehrung der Zeugungskraft in der Natur, wie die Altphilologen glauben gemacht haben, sondern hervorgebracht von der unruhigen sexuellen Empfindlichkeit und dem Rätselhaften, welches der Zeugungsvorgang hat. Vgl. L. Booquet, Le célibat ecclésiastique. S. 29ff.

heit, andererseits mit dem Begriff der Niedrigkeit und der Hinfälligkeit des Menschen. Zwar hat der Begriff der Sünde unter dem Einfluß der sich weiter ausbildenden Gottesvorstellung, der sozialen und staatlichen Organisation und der neueren Gesinnung bei den höheren Klassen manche Wandlungen erlebt. Schon zur Zeit der Propheten verkündet man, daß die Gunst Jahves nicht durch kulturellen Eifer zu erwerben ist. Gott fordert das Vertrauen und den Gehorsam seines Volkes. Neben Götzendienst und Zauberei sind Unglaube an Jahves Macht, Vertrauen auf Menschenhilfe, Ungerechtigkeit usw., später mit der Herrschaft des Gesetzes in der nachexilischen Zeit Verfehlungen an Einzelvorschriften und zeremoniellen Verpflichtungen zur Sünde gerechnet[1]). Die Fleischsünde aber als eine der Haupt- und Ursünden bleibt durch das ganze alttestamentische Schrifttum hindurch bestehen. Und der Abscheu vor dem Geschlechtlichen ist überall zu merken. In den obenerwähnten Worten hat David das Gefühl seines Volkes zum Ausdruck gebracht. Dasselbe liegt verborgen freilich im Grunde des Sündenfalles im Paradies[2]). Es kommt zum Ausdruck in der Betonung der Nichtigkeit und Hinfälligkeit des Fleisches, welche ein Hauptmotiv der alttestamentlichen Schriftstellerei ist. Was ist denn der Mensch — Fleisch und Blut. Und damit wird stets auf seine Ohnmacht, seine Sündhaftigkeit hingewiesen. Das Fleisch steht im sittlichen Gegensatz zum Geist Gottes als Sitz der sinnlichen Begierden, des bösen Willens, des Ungehorsams gegen Gott. Seine Verdorbenheit veranlaßt Gott, seinen Geist von den Menschen wegzunehmen[3]). Über die Anschauung von der Unreinheit des Geschlechtlichen, insbesondere bei der Frau, berichten uns die Vorschriften im Buche Levi[4]). Zwar wurde der Priesterschaft der Zölibat nicht aufgezwungen, ihre Vermählung stand jedoch unter gewissen Vorschriften[5]). Zur Vor-

1) Siehe O. Kirn, Art. Sünde in der Realenzyklopädie f. pr. Theol. u. K Bd. 19. 133ff.

2) Nach der Sage hat es keinen geschlechtlichen Umgang im Paradies gegeben. Vgl. die Religion in Vergangenheit und Gegenwart. I, 727, auch unten die Auffassung im altindischen Epos.

3) 1. Mos. 6, 2—3. Videntes filii Dei, filias hominum quod essent pulchrae, acceperunt sibi uxores ex omnibus, quas elegerant. Disitque Deus: Non permanebit spiritus meus in homine in eternum, quia caro est. Auch Mos. I, 6, 12ff.: Cumque vidisset deus terram esse corruptam (omnis quippe caro corrumperat viam suam supra terram), dixit ad Noem etc.

4) 15, 18ff.

5) Es war ihnen untersagt, eine Buhlerin, eine Entweihte, eine Geschiedene zu heiraten, dem Hohen Priester selbst eine Witwe. 3. Mos. 21, 7—8. 14—15.

bereitung auf heilige Handlungen mußten sie des geschlechtlichen Umgangs sich enthalten. Dasselbe wurde von dem Volke bei verhängnisvollen Ereignissen oder Kultusakten verlangt, z. B. als Gott die Gebote gab[1]).

In Betracht zu ziehen sind auch die Fälle bei den jüdischen Sekten und bei der jüdischen Häresie, wie z. B. bei den Essenern und den Samaritern, bei denen die Ehe verworfen und die Keuschheit hochgeschätzt wird[2]).

Unter hellenistischem Einfluß tritt diese Auffassung zurück, wie wir es in den alttestamentlichen Apokryphen beobachten, um mit dem Christentum mächtiger wiederzukehren. Sie verbindet sich mit der metaphysischen, von Plato bekannten, viel mehr aber während der hellenistischen Zeit ausgebildeten dualistischen Betrachtungsweise. Philo fühlt sich verlegen gegenüber dem alttestamentlichen Begriff des Fleisches. Er hält es für die Ursache unserer Unwissenheit (*αἴτιον τῆς ἀνεπιστημοσύνης ἡ σὰρξ καὶ ἡ πρὸς σάρκα οἰκείωσις*). Unter seiner Last werden die Seelen herunter nach der Erde gezogen (*ἄνω μὲν βλέπειν πρὸς τοὺς οὐρανίους περιόδους ἀδυνατοῦσι, κάτω δὲ ἑλκυσθεῖσαι τὸν αὐχένα βιαίως δίκην τετραπόδων γῇ προσερρίζωνται*). De Gigantibus I, 266, 29 und 267, 31. Und in der Theologie der Synagoge geriet man in Schwierigkeit, indem man sich über denselben Begriff klar zu werden versuchte. »Gott selbst nennt den menschlichen Trieb böse, wer vermag ihn gut zu machen? Nicht Gott machte ihn böse, sondern der Mensch. Siehe, das Kind wird neun Jahr alt und weiß nichts von der Sünde. Warum findet sich bei ihm die Sünde später ein? Weil der Jezer hara (der Staub von Erde Ge. 2, 7, aus dem der Mensch erschaffen wurde) erwacht[3]).«

Im Neuen Testament kommt diese Art von Fühlen und Werten viel schärfer zum Ausdruck. Man denke an die Tatsache, daß die christliche Lebensanschauung von den jüngeren Völkern Syriens und Kleinasiens ausgestaltet wurde, welche größtenteils semitischen Ursprungs waren und ein hochempfindliches Geschlechtsbewußtsein hatten. Dieser Auffassung entspricht die Lehre von der Geburt

---

1) Vgl. 2. Mos. 19, 15. In 1. Sam. 21, 5 gibt der Priester das heilige Brot dem David, nachdem er versichert hatte, daß er und seine Leute seit drei Tagen keine Frau berührt hatten. In 2. Sam. 11, 2ff. sehen wir, daß Urias während des Krieges nicht zu seiner Frau gehen will.

2) Vgl. A. Hilgenfeld, Die Ketzergeschichten des Urchristentums. 1884. S. 157.

3) Angeführt von Cremer, Art. Fleisch. Realenz. 6, 100, 58ff.

Christi. Er wurde von seiner Mutter ohne Mannesberührung empfangen[1]). Die neue Lehre verdankt großenteils ihre Verbreitung dieser Art von Fühlen und Werten, der Strenge und Reinheit der Sitten, wie man berechtigterweise hervorzuheben pflegt[2]). Sie deckte sich mit dem Fühlen der jüngeren Völker, auf die sie übertragen wurde, oder sie weckte ihr schlummerndes Bewußtsein und füllte sie mit neuen Gesinnungen und mit Selbstachtung[3]). In einer Lehre wie der Jesuslehre, in der man einen so großen Wert auf die innere Gesinnung legt, wurden die Keuschheit und Enthaltsamkeit zu Haupttugenden erhoben[4]). Die Ehelosigkeit wird schon bei Matthäus verherrlicht. Matth. 19, 12: »Denn es sind etliche verschnitten, die sind aus Mutterleibe also geboren, und sind etliche verschnitten, die von Menschen verschnitten sind, und sind etliche verschnitten, die sich selbst verschnitten haben, um des Himmelreiches willen. Wer es fassen mag, der fasse es.« Seine Jünger müssen um des Himmelreiches willen auch ihr Weib verlassen (Luk. 14, 26. Vgl. Mk. 8, 34). Und wenn Christus im Ärger gegen diejenigen, welche Bedenken hatten, daß er mit Zöllnern und Sündhaften aß und trank, fragt: »Wer unter euch kann mich einer Sünde zeihen?« so denkt er an sein musterhaftes Leben. Weil allen Juden der Zeit vorschwebt, daß die eigentliche Sünde die Fleischsünde ist.

Dies fühlt am stärksten Paulus, und in einer mystischen Form kommt es in den Johannesschriften zum Ausdruck. Für Paulus ist die völlige geschlechtliche Enthaltsamkeit das Ideal. 1. Kor. 7, 7: »Ich wollte aber lieber, alle Menschen wären wie ich bin, aber ein jeglicher hat seine Gabe von Gott, einer so, der andere so. Ich sage zwar den Ledigen und Witwen, es ist ihnen gut, wenn sie auch bleiben wie ich.« Oder: »Der Mensch tut wohl daran, kein Weib zu berühren« (1. Kor. 7, 1). Die Ehe ist nichts als ein Zugeständnis an die mensch-

1) Indessen ist es zwecklos, diese Lehre auf den Buddhismus oder auf ein anderes Vorbild zurückzuführen. Es ist eine weitverbreitete und leicht begreifliche Tendenz, die Gottesgeburt von geschlechtlichem Ursprung zu lösen.

2) Wie dies auch den Philosophierenden auffiel, lernen wir aus verschiedenen Berichten von außerchristlicher Seite. Vgl. Galen, »Idem quod verecundia quadam ducti ab usu rerum venerearum abhorrent, sunt enim inter eos feminae et viri, qui per totam vitam a concubitu abstinuerint etc.« Zitiert von Harnack, Dogmengeschichte I, 260, nach Gieseler, Kirchengeschichte. 1. Bd. 1. Abt. 4. Aufl. Bonn 1844. S. 167ff. (Die Stelle syrisch erhalten.)

3) Wie die sittliche Reinheit und Enthaltung (ἐγκράτεια) neben der Botschaft von der Auferstehung und dem ewigen Leben den wesentlichen Inhalt des Christentums bildeten, siehe bei Harnack, a. a. O. I, 262.

4) Mt. 5, 28. »Ich aber sage euch: Wer ein Weib ansiehet, ihrer zu begehren, der hat schon mit ihr die Ehe gebrochen in seinem Herzen.«

liche Schwäche, welche Auffassung die heutzutage offiziell herrschende in der katholischen wie auch in der orientalischen Kirche ist. Es wird ausdrücklich und klar hervorgehoben: Der Geschlechtsverkehr ist eine Beeinträchtigung der leiblichen Heiligkeit, die Ehe ein niedrigerer Stand als der ehelose. Das Fleisch ist der Sitz der bösen Gelüste, welche dem Geist entgegenarbeiten. Gal. 5, 16ff.: »Ich sage aber, wandelt im Geist, so werdet ihr die Lüste des Fleisches nicht vollbringen. Denn das Fleisch gelüstet wider den Geist und den Geist wider das Fleisch, dieselbigen sind wider einander, daß ihr nicht tut, was ihr wollt.« Und in der vielzitierten Stelle Rö. 7, 14—15, wo die Macht der sinnlichen Lust auf den Willen betont wird, heißt es: »Denn wir wissen, daß das Gesetz geistig ist. Ich bin aber fleischlich, unter die Sünde verkauft. Denn ich weiß nicht, was ich tue, denn ich tue nicht das ich will, sondern das ich hasse, das tue ich.« Der Apostel spürt tiefen Ekel vor dem Akt, welcher den eigenen Leib befleckt; 1. Kor. 6, 18: »Fliehet die Hurerei. Alle Sünden, die der Mensch tut, sind außer seinem Leibe, wer aber huret, der sündiget an seinem eigenen Leibe.« (Vgl. dazu Rö. 8, 5ff.: »Denn die da fleischlich sind, die sind fleischlich gesinnt, die aber geistig sind, die sind geistig gesinnt. Aber fleischlich gesinnet sein, ist der Tod«, usw. Vgl. auch 1. Joh. 2, 16: »Denn alles, was in der Welt ist [nämlich des Fleisches Lust und der Augen Lust und hoffärtiges Leben], ist nicht vom Vater, sondern von der Welt.«) So wird die Virginität, die lebenslängliche Unbeflecktheit zum Eckstein der Kirche und das eigentliche Merkmal der Seligkeit. Dies kommt zum lebhaften Ausdruck in Apok. 14, 3—4: »Und niemand konnte das Lied lernen, ohne die hundert und vier und vierzig tausend, die erkauft sind von der Erde. Diese sind's, die mit Weibern nicht befleckt sind, denn sie sind Jungfrauen und folgen dem Lamme.«

In der alten Kirche und im Mittelalter haben wir eine Weiterbildung und schärfere Umgrenzung dieser Anschauungen. Schon in der ältesten Kirche fragt man nicht etwa nach der Reinheit oder nach dem Wert des Geschlechtsverkehrs, sondern danach, ob es den Christen überhaupt erlaubt ist, ins Eheleben einzutreten. Vom Geist der damaligen Zeiten muß man sich ein Bild machen, nicht etwa, indem man von der Auffassung eines Clemens von Alexandria ausgeht, auch nicht von der Philosophie Augustins — obwohl sie schon sehr charakteristisch ist —, sondern von dem Fühlen und Denken der Masse, von den Übertreibungen der Schwärmer und der Häresie. Sehr kennzeichnend ist die Tatsache, daß fast alle Häretiker als Katharoi, als Enkratitai oder dgl. auftreten. Sie beanspruchen

nämlich eine besondere Stellung in bezug auf Enthaltsamkeit und Reinheit der Sitten.

Die großen Zeitfragen, die die Geister erregen, sind die beiden Parallelfragen von dem Verhalten des Menschen gegenüber dem sexuellen Verlangen und nach dem Fleischwerden Gottes, nach der Verbindung des Logos mit der Materie bzw. der Seele mit dem Leibe. Dabei sucht man nach dem Ursprung der Materie bzw. des Bösen, dessen Sitz die Materie ist. Um diese Fragen gruppieren sich die Bemühungen der Gnostiker.

Seit dem 2. Jahrhundert begegnen wir Beispielen von freiwilligen Ehelosigkeitsgelübden und seit dem 4. Jahrhundert auch Gesetzen in dieser Richtung, wie z. B. c. conc. Neocaesar., c. 10 conc. Acyran. a. 314 (c. 8 Cod.[1])). Und man weiß, daß »der Zölibat der katholischen Geistlichkeit ursprünglich nicht aus kirchenpolitischen Beweggründen hervorgegangen ist, sondern aus der Anschauung, daß der Geschlechtsverkehr, auch der eheliche, beflecke«[2]).

Von dieser Auffassung führt nur ein kurzer Weg zu der Übertreibung der Häresie einerseits und zu den Ausschreitungen der Askese andererseits. Man verwirft die Ehe und allen Geschlechtsverkehr als Erfindung des Teufels, man betrachtet ihn als »*φθορὰν καὶ πορνείαν*«[3]). Strenge sexuelle Enthaltsamkeit und deren Ausbreitung, die Ablehnung des Fleisch- und Weingenusses, strenges Fasten, Verbot allen Putzes und Schmuckes bei den Frauen, Verschleierung derselben (Montanismus, Tertullian) usw. waren Hauptmotive der Häresie[4]). Selbst ein großer Humanist wie Clemens von Alexan-

1) Vgl. (Jacobson u.) Friedberg, Realenz. f. pr. Th. usw. IV, 205. Art. Zölibat.

2) Vgl. Voigt, Die Religion in Geschichte und Gegenwart. Bd. V. S. 2227. Wie aus dem Grunde, daß die »obszöne Cupiditas« die Verwaltung des geistigen Amtes hindert, die Ehelosigkeit der Geistlichen gerechtfertigt wird, sehen wir schon im 4. Jahrhundert (z. B. bei Siricius, Bischof von Rom).

3) Clem. Strom. III, 12 (S. 232, ed. Stählin) von Markion. Irenäus, adv. haeret. I, 24, 1, 2, von Satornilos, »*γαμεῖν δὲ καὶ γεννᾶν ἀπὸ Σατανᾶ φασιν εἶναι*«. Irenäus, a. a. O. I, 28, 1 von Tatian, »*φθορὰν δὲ καί πορνείαν παραπλησίως Μαρκίωνι*«. Auch Hippol. I, 425—426, »*γάμον δὲ φθορὰν εἶναι λέγων κυνικωτέρῳ βίῳ προσάγει τοὺς μαθητάς*«. Vgl. Hilgensfeld, Ketzergeschichte. S. 192, 331 und 337. Die Ketzer führten als Beweis ihrer Behauptung eine Stelle des ägyptischen Evangeliums an, wo Christus von einer Überwindung der Schändung durch Abschaffung der Geschlechter spricht. Vgl. Strom. XIII, 26.

4) Vgl. Kan. 96 des VI. Konzils, wo der Hauptputz zunächst getadelt, schließlich durch Verfluchung bestraft wird. Bd. II, S. 553 der in der S. 50 angeführten Sammlung.

dria, bei dem wir das Verständnis des Antiken zu bewundern haben, wie etwa bei dem Verfasser der Abhandlung über das Erhabene, räumt letzten Endes ein, daß die sinnliche Enthaltsamkeit das Ideal für den Menschen wäre. Er ist durchdrungen von der Auffassung der Alten von der Ehe, er bekämpft die Behauptung, daß die Geschlechtsliebe schändlich wäre und die Ehe eine Erfindung des Teufels (Markion). Er spricht mit tiefdringenden Worten, die an Plato erinnern, von der Ehe und Kinderzeugung, er bezeichnet die Geschlechtsliebe, wodurch die Welt besteht und das Vaterland gedeiht, als heilig[1]). Die Ehe ist aber da, nur um der Nachkommenschaft willen, gerade im altgriechischen Sinne, und sie hat nichts mit der Liebe zu tun[2]). Die sinnliche Lust muß vom Eheleben ferngehalten werden. Das ehelose Leben aber ist weit überlegen, und die zweite Ehe bleibt hinter der Vollkommenheit[3]). Viel anders bei einer schwärmerischen und überspannten Natur wie dem Afrikaner Tertullian. Für ihn ist die sexuelle Enthaltsamkeit und Heiligkeit einfach gleichbedeutend[4]). Tertullian schreibt an einen Freund, dessen Frau gestorben war (De exhortatione castit. I, 1): »Voluntas Dei est sanctificatio nostra. Vult enim imaginem suam nos etiam similitudinem fieri, ut simus sancti, sicuti ipse sanctus est.« Er teilt die Sanctificatio in drei Arten: »prima species virginitas a nativitate, secunda, virginitas a secunda nativitate, id est a lavacro, quae aut in matrimonio purificat ex compacto, aut in viduitate perseverat ex arbitrio. Tertius gradus superest monogamia«. Hier tritt die altchristliche Auffassung der Ehe am deutlichsten zutage: Lebenslängliche Keuschheit das Ideal, einmalige Ehe als Zugeständnis an die menschliche Schwäche, zweite Ehe verwerflich[5]). Er

1) »*Γαμητέον οὖν πάντως καὶ τῆς πατρίδος ἕνεκα καὶ τῆς τῶν παίδων διαδοχῆς καὶ τῆς τοῦ κόσμου τὸ ὅσον ἐφ' ἡμῖν συντελειώσεως, ἐπεὶ καὶ γάμον τινὰ οἰκτείρουσιν οἱ ποιηταὶ „ἡμιτελῆ" καὶ ἄπαιδα, μακαρίζουσι δὲ τὸν „ἀμφιθαλῆ"*«, Clem. Alex. Strom. II, 23, S. 190, ed. Stählin.

2) »*Μὴ ὡς ἐρωμέναις χρῆσθαι ταῖς γαμεταῖς.*« »*Οὐ γάρ ἐσμεν ἐπιθυμίας τέκνα, ἀλλὰ θελήματος καὶ τὸν ἐπὶ παιδοποιΐᾳ γήμαντα ἐγκράτειαν ἀσκεῖν χρή, ὡς μηδ' ἐπιθυμεῖν τῆς γυναικὸς τῆς ἑαυτοῦ, ἣν ἀγαπᾶν ὀφείλει, σεμνῷ καὶ σώφρονι παιδοποιούμενος φρονήματι.*« Clem. Alex. Strom. III, 6, S. 222ff.

3) Strom. III, 1. Vgl. Art. Ehe. Realenz. 5, 190, 25.

4) Vgl. Realenzykl. f. prot. Kirche u. Theol. 5, 189, 55.

5) Die Kirche war immer bedenklich gegen die zweite Ehe. Im Orient darf der Geistliche, der eine zweite Ehe gesegnet hat, dem Hochzeitsmahle nicht beiwohnen. Dies verbietet ausdrücklich ein Kanon des Konzils zu Neocäsarea c. 2: »*πρεσβύτερον εἰς γάμους διγαμούντων μὴ ἑστιᾶσθαι*«. Bd. 3, S. 80 des auf S. 50 angeführten Werkes von Ralles und Potles. Bekanntlich stehen unter Buße diejenigen, die eine zweite Ehe eingehen. Vgl. c. 5 des Konzils zu Laodicia, a. a. O. Bd. 3. S. 171.

schreibt an seine Frau (Ad uxorem I, 4): »Caro terrena materia est, spiritus vero coelestis ... Nam disiunctis matrimonio duae species humanae imbecillitatis necessarias nuptias faciunt. Prima quidem potentissima, quae venit concupiscentia carnis: sequens de concupiscentia saeculi. Sed utraque repudianda est servis Dei, qui et luxariae et ambitioni renuntiamus.« Warum sich um Nachkommenschaft kümmern? Es war allgemein verbreitet, darauf zu erwidern, indem man auf das kommende, ja sehr nahe bevorstehende, Weltende hinwies (Eusebius, Hieronymus, Chrysostomos). Augustin geht weiter. Wenn alle darauf verzichten wollten, so hätten wir bald den Schluß dieser jämmerlichen Welt (De nupt. et conc. 15): »Utinam omnes hoc vellent ... multo citius Dei civitas compleretur et acceleraretur terminus saeculi.« Tertullian ist in ausgesprochener Weise für die Verschleierung nicht nur der Jungfrauen, wie es in manchen griechischen oder barbarischen Kirchen schon üblich war, sondern auch der Verheirateten. Errichte eine Mauer um dein Geschlecht, so ermahnt er die Frauen, die weder deine Blicke hinaus-, noch fremde Blicke eindringen läßt.

Aus denselben Gründen findet der dualistische Gedanke bei der Kirche und insbesondere bei den Gnostikern warme Aufnahme. Die Gnostiker zogen die Kluft viel tiefer, welche die Welt des Geistes von der Welt der Materie, das Himmelreich vom Weltreiche trennt[1]). Keineswegs konnte sich der Logos wirklich mit der bösen Materie verbinden. Christus kam auf die Erde in einem Scheinleib (Doketismus). Auch Gott konnte nicht in Berührung mit der Materie treten. Die Welt wurde von einem Äon (Demiurgen) geschaffen, und zwar gegen den Willen Gottes. Valentinus lehrt, die Äonenwelt bestehe aus 15 Paaren von je einem männlichen (guten) und einem weiblichen (bösen) Wesen[2]). Nach Mani, welcher vielleicht den schärfsten Dualismus, der je dagewesen ist, vertritt, stehen zwei Reiche im Kampf miteinander. Von dem Reiche des Lichtes wurden Lichtteile geraubt und mit der Materie vermischt (Weltseele, Jesus patibilis). Die geretteten Lichtteile, in Sterne verwandelt (Jesus impatibilis), müssen die anderen befreien. Jesus impatibilis erschien im Scheinleibe auf der Erde und starb scheinbar am Kreuze[3]). Später

1) S. unten S. 66.

2) Die Betrachtung der Frau als des eigentlich Bösen hat im männlichen Fühlen ihre Wurzel. Vgl. unten S. 53 und 60.

3) J. Marx, Lehrbuch der Kirchengeschichte. 1913. S. 79ff. Schon frühzeitig erhob das Bewußtsein der empfindlicheren Bedenken gegen das Fleischwerden Gottes. In der Apostelzeit versuchte man die Sache anders zu deuten. Gegen diese Auffassung wendet man sich im 1. Johannes-Brief 4, 2—3.

taucht dieselbe Frage immer wieder unter den verschiedensten Formen auf, als Streit über die Art und Weise der beiden Naturen Christi. Dieselben müßten als völlig verschieden und getrennt betrachtet werden (Nestorianismus, Maria Christotokos und nicht Theotokos). Die göttliche Natur oder der göttliche Wille hat die menschliche besiegt (Monophysitismus, Monotheletismus). Und später tritt dieselbe Frage betreffs der Jungfräulichkeit Marias zutage. Die Enthaltsamkeitsfragen stehen damit in engem Zusammenhang. Die Materie ist die physische Ursache der Sünde. Sie wird durch physische Mittel bekämpft (Enthaltung von Fleisch und Wein, Schwächung des Leibes zur Unterdrückung des sexuellen Verlangens).

Diesen Gedanken und Anschauungen gab Augustin sozusagen ihre wissenschaftliche Form. Augustin systematisierte bekanntlich die Anschauungen seiner Zeit, indem er ihnen das Gepräge seines Geistes gab. Nach ihm ist das Fleisch nicht die Ursache der Sünde, wenigstens nicht die der ersten Sünde. Vielmehr ist die Schwäche des Fleisches die Folge der ersten Sünde. Die ersten Menschen im Paradiese waren frei von allen Beunruhigungen durch Leidenschaften (De civ. Dei 14, 10). Die Sünde im Paradies war eine geistige, ein Akt von Hochmut; der Mensch suchte sein Genügen und Gefallen in sich selbst statt in Gott. Die Sünde war ein Ungehorsam, ein Aufruhr gegen Gott. Die Strafe wurde demgemäß ein Aufruhr bei dem Menschen, ein Ungehorsam seines Fleisches gegen seinen Geist. »Denique, ut breviter dicatur, in illius peccati poena quid inoboedientiae nisi inoboedientia retributa est? Nam quae hominis est alia miseria, nisi adversus eum ipsum inoboedientia eius ipsius, ut quoniam noluit quod potuit, quod non potest, velit?« (XIV, 15). Bei diesem Aufruhr spielt die Lust, deren Träger der Körper ist, ihre Rolle. Lust ist zwar oft ein Sammelname für viele Laster, insbesondere aber verstehen wir darunter die Regungen geschlechtlicher Art. Nach der Sünde trat die Scham ein, welche heutzutage allen Völkern angeboren ist. Früher hatte die Nacktheit nichts Beschämendes (XIV, 17). Hier gibt Augustin eine merkwürdige Erklärung des Schamgefühls; dieses begleitet als Strafe die Lust und hat darin seinen Grund, daß diese gewaltige Erregung und die Bewegung der ihr dienenden Organe der Macht des Willens entzogen sind. Der Beischlaf ist ganz allgemein Gegenstand schamhaften Verhüllens, wenn er auch nach den Vorschriften der Ehegesetztafeln zur Gewinnung von Nachkommenschaft vollzogen wird. Die Fortpflanzung der Menschen hätte sich im Paradies gleicherweise durch geschlechtliche Vereinigung vollzogen. Gott hat ja

Mann und Weib geschaffen und die Ehe gesegnet. Übrigens braucht Augustin die Zahl seiner Auserwählten für den Gottesstaat. Zur Fortpflanzung kam aber als Strafe das Fieber der Lust. »Absit itaque, ut credamus illos conjuges in paradiso constitutos per hanc libidinem, de qua erubescendo eadem membra texerunt, impleturos fuisse quod in sua benedictione Deus dixit, Crescite, et multiplicamini et implete terram. Post peccatum quippe orta est haec libido. Post peccatum eam natura non impudens, amissa potestate cui corpus ex omni parti serviebat, sensit, attendit, erubuit, operuit« (XIV, 21).

Es ist interessant, dem Obigen die Auffassung über den Geschlechtsgenuß im altindischen Epos gegenüberzustellen. Im altindischen Epos erscheint (trotz oft hervorlodernder Sinnlichkeit) der Geschlechtsgenuß als etwas Unreines. „Die bösen Geister Pramatha werden von den Göttern, Abgeschiedenen und Rishis gefragt, wodurch jemand ucchishṭa (gewöhnlich der, der nach dem Essen noch nicht die nötigen Waschungen vorgenommen hat), açuti (unrein) und kshudra (niedrig, gemein) werde und damit ihrer verderblichen Gewalt anheimfalle. Und sie antworteten unter anderem: »Durch die Paarung werden die Menschen immer ucchishṭa, und wenn sie das ‚Unterste-zu-Oberst' geübt haben« (XIII, 131, 4). Im goldenen Zeitalter gab es auch überhaupt keine geschlechtliche Vereinigung. So heißt es XII, 207, 37ff.: »Solange die Menschen den Leib zu tragen begehrten, solange lebten sie; es gab keine Furcht vor dem Tode. Noch auch kannten sie den Brauch der Begattung; durch den bloßen Wunsch entstand ihre Nachkommenschaft. In den Tagen des Tretayuga (silbernes Zeitalter) darauf wurden die Kinder durch die Berührung erzeugt; denn auch sie hatten nicht den Brauch der Begattung. Im Dvāpara-Zeitalter entstand unter den Geschöpfen der Brauch der Begattung.« In unserem schlechten oder Kali-Zeitalter ist er nun nötig. Aber er wird geregelt. Er muß im Verborgenen ausgeübt werden"[1]). Die Keuschheit ist die höchste Tugend. „Bhishma belehrt den Yudhishthira: »Wer auf Erden von der Geburt bis zum Tode Keuschheit übt, für den gibt es nichts Unerreichbares, das wisse, o Männerhirt. Viele zehn Millionen von Riscis aber wohnen in der Welt des Brahma, die an der Wahrheit ihre Lust haben, immer ihre Sinne zügeln und völlige geschlechtliche Enthaltsamkeit üben. Die Keuschheit, der man obliegt, verbrennt

1) J. J. Meyer, Das Weib im altindischen Epos. Leipzig 1915. S. 181. Die Zitate aus dem Mahābhārata.

alles Böse, besonders beim Brahmanen, denn der Brahmane wird ein Feuer genannt« (XIII, 75, 35ff.)"[1]).

Mit diesen Äußerungen vergleichen wir das Aufleben des nämlichen Fühlens in unserer Zeit. Eine solche Ethik predigt bekanntlich Leo Tolstoi, insbesondere in seiner vielgenannten Kreutzersonate. Tolstoi schreibt: »Hat nun die jetzt lebende Menschheit ihr Ziel nicht erreicht, so hat sie es darum nicht erreicht, weil sie von Leidenschaften beherrscht wird, und die stärkste darunter ist immer wieder die sinnliche Liebe. Solange diese besteht, kommt auch immer ein neues Geschlecht zur Welt, und das Erreichen des Zieles wird dem nächsten Geschlechte zugewiesen. Und so geht es immer weiter ...«[2]). Er wendet sich energisch gegen diejenigen, welche in der Geschlechtsliebe ein natürliches Bedürfnis erblicken. »Es ist im höchsten Grade unnatürlich. Fragen Sie die Kinder, fragen Sie das unverdorbene Mädchen. Sie sprechen von Natürlichem. Natürlich ist zum Beispiel das Essen, es gewährt ein unschuldiges Vergnügen, ist leicht, angenehm, fordert keine Scham heraus. Hier aber ist alles beschämend und häßlich. Nein, nein, es ist gewiß nichts Natürliches dabei. Das unschuldige Mädchen — davon bin ich überzeugt — wird stets Haß und Abscheu davor haben[3]).« Und Tolstoi gelangt zu einem Entschluß, vor dessen Kühnheit die mittelalterlichen Schwärmer zurückgeschreckt wären. Er nimmt keinen Anstoß daran, daß durch vollständige Enthaltung von sinnlicher Lust die Menschheit absterben würde. Ist es denn so nötig, fragt Tolstoi, daß es Menschen auf Erden gebe? »— Wie soll denn aber, fragte ich jetzt, das menschliche Geschlecht sich fortpflanzen?« »Ja, warum soll es denn durchaus sich fortpflanzen?« »... warum sollen wir denn auf der Welt sein[4])?«

Früher hatte bekanntlich Eduard v. Hartmann eine ähnliche Philosophie der Liebe vertreten. Seine Ergebnisse waren nicht weniger ablehnend. Er lehrte einfach als bestes Mittel, um sich von dem Übel der Liebe zu heilen, die Ausrottung des Triebes, d. h. die Verschneidung[5]). »Der Mensch, dem so mannigfache Mittel zu Ge-

---

1) J. J. Meyer, a. a. O. S. 193. Vgl. auch das Folgende, wo diese Tugend als wirklich göttlich bezeichnet wird.

2) Die Kreutzersonate. Deutsch von Th. v. Galetzki. XI. S. 67.

3) A. a. O. XI. S. 63.

4) Tolstoi, a. a. O. S. 63—64.

5) Sehr interessant die beiden Kapitel der Philosophie des Unbewußten. Ab. B. Kap. III: »Das Unbewußte in der geschlechtlichen Liebe«, und Ab. C. Kap. XIII: »Hunger und Liebe«.

bote stehen, den physischen Trieb zu befriedigen, die ihm alle dasselbe leisten, wie die Begattung, — er sollte sich dem unbequemen, eklen, schamlosen Geschäft der Begattung unterziehen, wenn nicht ein Instinkt ihn dazu immer von neuem triebe, wie oft er auch erprobt habe, daß diese Art der Befriedigung ihm faktisch keinen höheren sinnlichen Genuß gewährt als jene andere[1])?« »Wenn die Liebe einmal als Übel anerkannt ist und doch als das kleinere von zwei Übeln (nämlich dem maßvollen Befassen mit der Liebe und der Qual der Enthaltung) gewählt werden muß, solange der Trieb besteht, so fordert die Vernunft mit Notwendigkeit ein Drittes, nämlich die Ausrottung des Triebes, d. h. Verschneidung, wenn durch sie eine Ausrottung erreicht wird[2]).

In demselben Rahmen bewegt sich Schopenhauers Ansicht über die Geschlechtsliebe mit ihren scharfsinnigen Beobachtungen. Er will die »sublimsten und ätherischsten Bilder«, die sich die Verliebten malen, zerstreuen und den ganzen sexuellen Drang für einen Wahn erklären, der im Instinkte wurzelt, und nur dem Zwecke der Gattung, nicht dem individuellen, persönlichen Glück dient. —

Im Mittelalter erreicht der sexuelle Skrupel eine bis dahin vielleicht nicht dagewesene Intensität. Er tritt in etwas derberer, daher auch besser umrissener Form hervor. Alles Denken und Handeln des Menschen steht unter dem Schwergewicht desselben. Literatur, Kunst, mythusbildende Phantasie, alles ist von diesem Fühlen bedingt. Bald tritt es als höchste Verdächtigung alles Fleischlichen auf, bald als ein Ekel vor dem menschlichen und insbesondere weiblichen Leib. Von Plotin berichtet sein Schüler Porphyrius, daß er sich zu schämen schien, daß er einen Leib hatte, und vom heil. Antonius heißt es, er habe jedes leibliche Bedürfnis als eine Schande empfunden (Athan. in Vita Anton). Später geht man viel weiter, »der Mensch ist nichts als fauliges Sperma, ein Sack voll Dung, ein Futter der Würmer ... man kann keinen widerwärtigeren Dunghaufen sehen« (S. Bernards, Med. piiss. de cognit. hum. conditionis, Patrologia 184, Kap. III, S. 489)[3]). Und die immer und immer wiederkehrenden Motive der Argumentation der Zeit sind: Was war der Mensch vor seiner Geburt? Höchstens verächtliches Sperma. Wie ist er ins Leben gekommen? Durch den abscheulichen sexuellen Akt, es wurde im weiblichen Uterus getragen. Was ist er denn auch

1) Philosophie des Unbewußten. Abschn. B, Kap. 2, S. 191. 11. Aufl. 1904.

2) Hartmann, a. a. O. Abschn. C, Kap. XIII, S. 320. Er bezieht sich einfach auf die obenzitierte Stelle von Matth. 19, 11—14.

3) Angeführt von H. Ellis, Geschl. u. Gesellschaft. I S. 123.

heute? Immer nur Fäulnis. Man braucht nur an seine Nahrung und seine Sekretionen zu denken. Und was wird er nach seinem Tod? ... Traurige Nahrung der Würmer. Von diesen Affekten geht die ganze Lebens- und Weltanschauung der Zeit aus. Die Verachtung des Lebens, die Weltflucht, die Selbstkasteiung, wie sie z. B. bei einem Heinrich Seuse (geb. um 1295) zutage tritt, sind die natürlichen Folgen davon. Das asketische Ideal sucht sich selbst in der Ehe durchzusetzen. Schon bei Hermas begegnen wir der Idee eines geschwisterlichen Lebens zwischen Gatten. Man berichtet von Ehepaaren, die sich lebenslang vom Geschlechtsverkehr enthielten. In den frühchristlichen Romanen ist schon typisch, daß Gatten oder eines von ihnen sich lebenslänglicher Keuschheit widmen[1]).

Man betrachtet als einen scharfen Protest, als einen Aufruhr der verschmachteten und unterdrückten Natur die Tendenzen und Anschauungen, welche sich während der Renaissance geltend machen. Dieser Protest äußert sich in der Wendung zur Diesseitigkeit, zur Wertung der Welt des Genusses und der Schönheit.

In der Reformation erfolgt jedoch ein Rückschlag. Es mag sein, daß der Protestantismus durch die Lehre von der Rechtfertigung ohne des Gesetzes Werke nur durch den Glauben den katholischen »Verdienstbegriff« beseitigt hat, es mag sein, daß er gewissermaßen das sexuelle Fühlen und Leben erlösend beeinflußt hat, doch geschieht dies alles mittelbar[2]). Der Protestantismus ist, wie man heute wohl anerkennt, mehr eine Reaktion gegen die Weltlichkeit der katholischen Kirche, ein Versuch zu der Einfachheit und der »Reinheit« des Urchristentums zurückzukehren. In hohem Maße trägt er noch das Gepräge der Weltflucht und Entsagung, wenn man dies nicht gar sein beseelendes Motiv nennen muß[3]). Die asketische Tendenz, das Fasten z. B., allerhand Enthaltsamkeit, puritanistische Bestrebungen sind keine Nachwirkungen des Katholizismus, sondern wohl immer wiederkehrende, allen Religionen gemeinsame menschliche Momente. Erst die Aufklärung und die Tendenzen, die wir als

---

1) Das populärste Gedicht in meiner Heimat war noch vor einigen Jahren die Rühmung eines jungen Patriziers, der an seinem Hochzeitsabend Eltern, Haus, Reichtum und seine Braut verläßt und nach einem Wanderleben arm und leidend zurückkommt und unbekannt in einem Hüttchen im Hofe seiner Eltern stirbt.

2) Vgl. Die Rel. in G. u. Geg. I. S. 718.

3) Vgl. Tröltsch, Prot. Christ. und Kirche in der Neuzeit (Kult. d. Gegenwart).

solche des modernen Denkens bezeichnen, bedeutend einen wirklichen Bruch mit diesem Fühlen. Wie es aber in unserer Zeit noch immer lebendig ist in unseren Wertungen und Lebensanschauungen, haben wir alle vor Augen, abgesehen von Strömungen wie z. B. dem Pietismus, in denen man das Aufleben und die Fortdauer desselben Fühlens erlebt (eine ganz weltflüchtige Stimmung, Verbot der »weltlichen« Vergnügen, Tanz, Musik, Theater, Kartenspiel, Tabakrauchen, Hosenteufel usw.)[1]).

Es bleibt übrig, einige Worte von der Auffassung des Sexuellen im Islam zu sagen; nach dem Koran hat der verheiratete Mann einen viel größeren Wert in den Augen Gottes als der eifrigste Ehelose, der sich den höchsten Pflichten des Gebetes oder der Heiligkeit widmet. Mohammed hat die Vielweiberei gestiftet oder die vorhandene bei den Arabern beibehalten. Er selbst verheiratete sich mit 14 Frauen[2]), und gewöhnlich stellt man sich vor, daß bei den wollüstigen und sinnlichen Orientalen von sexuellen Skrupeln und von Hochschätzung der Enthaltsamkeit keine Rede sein kann[3]). In der Tat ist eine ausgesprochene Abneigung gegen die Askese und

1) Daß Tanz, Musik, Kunst u. dgl. in engem Verhältnis zum Sexuellen stehen, ahnten alle Religionen, und sie versuchen, ihre Gläubigen von denselben fernzuhalten. Vgl. über das Verhältnis des Geschlechtstriebes zum Tanz die anregenden Erörterungen von H. Ellis, Das Geschlechtsgefühl. Deutsch von Kurella. Würzburg 1903. S. 53.

2) Die Anzahl von vier Frauen scheint dem Begründer des Islams als ziemlich bescheiden und geeignet für den Gewissenhaften, der die Ungerechtigkeit scheut. »Si vous craignez d'être injustes«, wird gesagt, »envers les orphelins n'épousez que peu de femmes, deux, trois ou quatre, parmi celles qui vous auront plus.« Koran, übers. von M. Kasimiki. IV, 3.

3) Das bequeme Verfahren, durch das die abendländischen Forscher sich über so viele Probleme und Schwierigkeiten der Völkerpsychologie hinwegsetzen, die Erklärung aus dem gesteigerten Geschlechtsverlangen und der Sinnlichkeit der Morgenländer, ist durchaus unzulässig. Das Verhältnis heißere Sonne, mächtigerer Trieb kann wohl einleuchtend sein. Es entspricht aber nicht den Tatsachen. Der Orientale und überhaupt der Einwohner der heißeren Zonen ist dem Abendländer in allen körperlichen und geistigen Leistungen unterlegen. Seine armselige Nahrung und Körperpflege und die ganze Lebensweise, ungeachtet der klimatischen Bedingungen, machen aus ihm ein recht schwächliches Geschöpf, dessen Fühlen und Verlangen viel kraftloser ist, als man gewöhnlich meint. Die Tyrannei der Sitten und Sittlichkeit, der er sich ohne allzu großen Widerstand unterwirft, ist mehr eine Folge dieser Tatsache, indem sie zugleich eine Verstärkung derselben bewirkt. Das sexuelle Verlangen ist bei ihm vielfach entschieden geringer, und die Enthaltsamkeit — die gewohnte oder aufgezwungene — geradezu erstaunlich. Der außereheliche Verkehr ist fast unmöglich, nicht nur bei den Mädchen, sondern auch bei den unverheirateten Männern.

gegen das ehelose Leben bei Mohammed zu merken. Dies muß man jedoch aller Wahrscheinlichkeit nach einer Reaktion gegen die christlich-byzantinische Askese zuschreiben, welche in seiner Zeit bei den Nachbarvölkern Arabiens, in Syrien, in Ägypten und Kleinasien in höchster Blüte stand. Einer solchen Reaktion verdankt bekanntlich seine Abneigung gegen die Bilder und alle sinnlichen Darstellungen der Gottheit ihren Ursprung. Indessen ist es vielleicht die islamische Welt, wo man am bittersten von der sexuellen Qual gepeinigt wird; der Prophet selbst scheint dieses Übel erlebt zu haben. Man glaubt, daß die Verschleierung und Einsperrung des Weibes von den Vorsichtsmaßnahmen ausgegangen ist, die Mohammed für die eigenen Frauen zu treffen wußte. Eine Klausel blieb den Frauen des Propheten vorbehalten, daß sie nicht wieder heiraten durften[1]).

Die Trennung von Mann und Frau ist heute noch bei seinen Gläubigen am stärksten. Außer den Nahverwandten (Mutter, Großmutter, Tochter) ist es der Frau verboten, sich einem Mann zu zeigen, und den Männern, die Frau zu erblicken. Der Mann darf nie die Hand, noch weniger das Gesicht einer Frau berühren. Selbst ein lasziver Blick auf einen Teil des weiblichen Körpers genügt, um das Hurmet oder Mussameret zu vollziehen, und der Mann darf sie nicht heiraten, ebensowenig eine von ihren Verwandten bis zu dem vorgeschriebenen Grade. Und wenn sie eine Verwandte seiner Frau ist, so ist er verpflichtet, seine Frau zu scheiden. Die Folgen dieser Vorschrift beziehen sich auch auf die Angehörigen der beiden Gatten[2]). In manchen rigoristischen Sekten wird die Berührung eines männlichen Tieres als verunreinigend für die Frau betrachtet[3]).

Der Geschlechtsverkehr kommt als erster in der Reihe der Akte, welche das Abdest (Reinigung) oder das Fasten (Ramasan) ver-

---

1) Le Bon. Carra de Vaux, La doctrine de l'Islam. Paris 1909. S. 37 und 55. Im Koran wird gesagt, daß man nicht mit großer Freiheit in das Haus des Propheten eintreten darf. Die Zudringlichen kamen während der Mahlzeit. Einer hatte sogar bei Tisch die Hand von Ayeshah, seine Lieblingsfrau, berührt. Die Verschleierung ist jedoch ein alter Gebrauch in Arabien. Vgl. Tertullian, De virg. velandis, wo die strenge Verschleierung der Araber gerühmt wird.

2) Auch der Sohn darf nicht weiter mit seiner Frau leben, wenn sein Vater sich etwas gegen sie erlaubt hat.

3) In Konstantinopel sind Frauen zu sehen, die mit einem recht dichten Schleier vom Kopf bis zu den Füßen verhüllt auf der Straße gehen, und die von ihren Männern oder von einem Diener gefolgt sind, welche sich bemühen, ihre Berührung mit den Hunden zu verhindern. Die Berührung mit einem männlichen Hund hebt den Abdest der Frau, diejenige mit einem weiblichen den des Mannes auf, und es ist nötig, daß die vorgeschriebenen Waschungen wiederholt werden.

derben und ungültig machen[1]). Ein anderes sehr charakteristisches Symptom ist die Stellung der Frau beim Islam, welche zu den schlimmsten unter den Völkern gehört. Man fragte im Mittelalter, ob die Frau zu den Menschen gerechnet werden darf. Bei den Genossen Mohammeds ist es eine vielumstrittene Frage, ob die Frau eine Mohammedanerin ist oder nicht. Vom Kultus sind sie nicht gänzlich ausgeschlossen, man sieht sie jedoch nicht gern in den Moscheen, wohin nur die älteren gehen. Während des Gebetes dürfen sie sich nicht in eine Reihe mit den Männern stellen, sonst ist das Gebet nicht gültig. Während der Beerdigung spannt man einen Vorhang um das Grab, wenn der Gestorbene eine Frau ist[2]). Aus dieser Auffassung entsteht die absoltue Macht des Mannes über die Frau, die in vieler Hinsicht so empörend ist, und von der in einem anderen Kapitel dieser Arbeit gesprochen wird[3]). Endlich konnte der asketische Geist von der islamitischen Religion so wenig ausgeschlossen bleiben wie von irgendeiner anderen[4]). Schon im alten Islam wurde eingeräumt, daß diejenigen, welche einen ausgesprochenen Beruf zum kontemplativen Leben und zur Ausübung höherer Frömmigkeit haben, den Zölibat besser hätten beibehalten müssen[5]). Heutzutage ist die Askese in der islamischen Welt fast ebenso gepriesen wie anderwärts. Der Islam hat seine Klöster und seine Mönche.

---

1) M. De M... D'Ohsson, Tableau de l'empire ottoman. 3 Bde. 1788 ff. Vgl. Bd. II. S. 4 ff. Auch eine Emissio seminis involuntaria sive intra, sive extra somnum löscht fast allen Wert des Fastens vor Gott aus. D'Ohsson, a. a. O. II, 4 ff. Viel strenger ist der Gesetzgeber der Avesta. Er schreibt für den Mord nur 800 Schläge vor, während ein Samenverlust des Mannes mit 2000 Schlägen gesühnt werden muß (Ch. de la Saussaye, Religionsgeschichte. 2. Aufl. II, 211). Ebenso im altindischen Epos: »Der, der ein Totenmahl gibt oder mitmacht und zu einer Frau geht, dessen Väter müssen jenen Monat in diesem Samen liegen« (XII, 125, 42, 24). »Unter den schrecklichsten Sünden wird VII, 73, 38 ff. die Begattung während des Tages angeführt« (J. J. Meyer, Das Weib im altindischen Epos).

2) Ainsi la femme est mise à part et retenue dans l'ombre jusque dans la mort. D'Ohsson II, 316.

3) Unten S. 90.

4) »Le premier enthousiasme une fois évaporé, les conquêtes accomplies, la forme ordinaire du sentiment réligieux devrait reprendre le dessus, et le mysticisme devait se reparaître.« Le Bon. Carra de Vaux, a. a. O. S. 227 ff.

5) Imam Schafy, in seinem Kommentar zu der obenerwähnten Anschauung des Korans, behauptet, daß der Gläubige, der sich dem Gebet, der Meditation und den Frömmigkeitsakten widmet, in allen Fällen angenehmer in den Augen Gottes ist als derjenige, der in der Ehe lebt. Vgl. D'Ohsson III, 56 ff.

V. Die psychischen Grundlagen.

Alle diese Erscheinungen sind auf Erlebnisse des männlichen Geschlechtsbewußtseins zurückzuführen. Und zwar hat der Mann neben der Freude an Macht, am Besitz der Frau, neben der Steigerung seines Selbstgefühls, seiner Selbstachtung das unmittelbare Erlebnis, daß er die Frau erniedrigt, daß er sie befleckt und entwertet. Indem er sich der Frau nähert, hat er das Gefühl, das »böse Gewissen«, daß er ihr etwas Schlimmes antut, daß er etwas Unerlaubtes von ihr verlangt oder etwas Kostbares ihr stehlen will. Daher das Erlebnis, das wir als Schamgefühl beim Manne bezeichnen, während das weibliche Schamgefühl aller Wahrscheinlichkeit nach anderer Natur ist und mit der Sprödigkeit bei den Tieren im Zusammenhang steht[1]). Man denke nicht, jenes Bewußtsein wäre ein Resultat von Erziehung oder von gewissen Sittlichkeitsvorstellungen, zu denen man erst unter mannigfaltigen sozialen Beeinflussungen gelangt. Vielmehr ist es etwas durchaus Ursprüngliches, ein psychisch regulatives Moment des Fortpflanzungsprozesses. Bei den primitiven Völkern und bei den jüngeren Leuten tritt es am stärksten zutage, während es bei den Völkern, welche eine längere Entwicklung durchgemacht haben, ruhiger und verschiedenartig differenziert zur Erscheinung kommt, oder bei den Menschen, welche mit dem Alter über den Wert der Dinge klarer geworden sind (bei denen auch sonst das Nervensystem und Gefühlsleben einigermaßen abgestumpft ist), in seiner Schärfe nachläßt. Außerdem muß mit besonderem Nachdruck hervorgehoben werden, daß diese Erlebnisse nicht zu einem bestimmten Zeitpunkt eintreten, etwa bei der Geschlechtstätigkeit selbst, sondern sie bilden eine dauernde und nachhaltige Reizbarkeit im Alltagsleben, beim Vorstellen und Nachdenken über die Wechselbeziehungen der Geschlechter.

Dasselbe Erlebnis tritt in gesteigertem Maße ein, wenn es sich um fremde Akte handelt. Daher beim Manne eine Art von Ekel fast reflektorischer Natur vor der von einem anderen berührten Frau. Auf diesen Erlebnissen beim Manne beruhen der Bau unserer sexuellsittlichen Anschauungen und zahlreiche soziale Einrichtungen, welche die Wechselbeziehung von Mann und Frau und das ganze Geschlechtsleben regeln.

Es ist kaum nötig darauf hinzuweisen, daß Erlebnisse von solcher

---

1) Vgl. oben S. 12. Schon die Wörter *φθορά* (Verderbung, Schändung, vgl. neugriechisch *χαλνῶ* u. a.) und *ἄφθορος* (unverdorben = jungfräulich) gingen von diesem Fühlen aus. Zu vgl. Porphyr., De abst. IV, 20.

Allgemeinheit und Stärke zu einer bestimmenden Macht in der kollektiven Seele werden. Aber es ist für meine weiteren Erörterungen erforderlich, sich davon zu überzeugen, daß diese Art von Fühlen und die damit verbundenen Vorstellungen uralt in der Menschheit sind. Der Mann fühlte von jeher, daß er in dem sexuellen Akt der Frau etwas Übles zufüge, und heute noch ist unser Bewußtsein von diesem Gefühl nicht ganz befreit. Man erwäge z. B. vorurteilslos sein Empfinden einer jungen Frau gegenüber vor und nach ihrer Verheiratung. Jenes Gefühl ist so allgemein, daß es unter keinem Umstande wegfällt. Ehe und Gesetzmäßigkeit dämpfen vielleicht die Reizbarkeit ab, vollständig lösen sie dieselbe nicht aus. Der Verkehr der Frau, selbst mit ihrem Ehemann, wird, insbesondere bei den primitiveren Menschen, als etwas Erniedrigendes empfunden. Wir begegnen vielfach Sagen, nach welchen Könige oder Väter aus »Eifersucht« ihre Töchter oder Schwestern keinem Mann zur Frau geben wollten. Während der Hochzeitsfeste in Kleinasien merkte ich deutlich, daß die männliche Gesellschaft, insbesondere die jugendliche, bedauernd oder spottend den Angehörigen der Braut gegenüberstand. In der alten Kirche und im Mittelalter sprach man laut von der Sündhaftigkeit der Frau wegen ihres Geschlechtsverkehrs mit ihrem eigenen Mann. Dagegen richtete sich ein Kanon des Konzils zu Gangra im Jahre 343, der diejenigen verfluchte, welche die verheiratete Frau, die sonst ordentlich und fromm war, wegen ihres Verkehrs mit ihrem Mann verachteten, und behaupteten, daß sie nicht in das Himmelreich kommen könne[1]).

Dieses Gefühl tritt in derbster Form bei den Türken in Erscheinung. Der Türke fühlt die Schädigung seines Feindes als Erniedrigung durch geschlechtlichen Akt. Sein Wortschatz ist reich an Ausdrücken, welche dem sexuellen Gebiet entnommen sind und bei den geringsten Aufreizungen über seine Lippen kommen[2]). Seine

---

1) I. Kanon, S. *Σύνταγμα τῶν θείων καὶ ἱερῶν κανόνων*, herausgegeben von Ralles und Potles, Athen 1852, Bd. 3, S. 100. »*Εἴ τις τὸν γάμον μέμφοιτο, καὶ τὴν καθεύδουσαν μετὰ τοῦ ἀνδρὸς αὐτῆς, οὖσαν πιστὴν καὶ εὐλαβῆ βδελύσσοιτο ἢ μέμφοιτο, ὡς μὴ δυναμένην εἰς βασιλείαν εἰσελθεῖν, ἀνάθεμα ἔστω.*« Vgl. auch den 51. Apost. Kan., wo man sich gegen die Geistlichen wendet, welche die Ehe und den Fleisch- und Weingenuß verabscheuten. A. a. O. II, 27. Ebenso 14. Kan. des Konzils zu Chalcydon.

2) Die Ausdrücke sind auch in den Sprachgebrauch der christlichen Balkanvölker übergegangen. Der nicht allzu arme Wortschatz, den uns Aristophanes von dem athenischen Markt- und Hafenleben überliefert, weicht wesentlich von der türkischen Ausdrucksweise ab. Die Sprachen der abendländischen Kulturvölker sind heutzutage frei von diesem Schmutz. Eine Untersuchung

Auffassung der Religion, sein Staatsleben, das Bewußtsein seiner über die christlichen Völker herrschenden Stellung ist von diesem Gefühl bestimmt. Seine Kriege und Eroberungen im 15. und 16. Jahrhundert wurden davon beseelt. Und heute noch, trotz des Verfalls seines gesamten Wesens, bleibt es immer lebendig. In der Verschleppung oder Entführung von christlichen Frauen kommt es noch immer zum Ausdruck. Der Türke ist endogam und zugleich exogam. Fremde Frauen zu besitzen, welche anderen Religionen angehören, ist sein nationaler Stolz, während der Christ, der es wagen würde, zu einer türkischen Frau die Augen zu erheben, es mit dem Tode bezahlen könnte. Im ersteren Falle fühlt der Türke die fremde Nation oder Religion (Nation und Religion ist gleichbedeutend bei den Mohammedanern) erniedrigt, während er im letzteren die eigene als schwer beleidigt betrachtet.

In ihrem Kolonialreiche dulden die Engländer — und nach ihrem Beispiel auch andere Europäer — keine öffentliche Prostituierte von ihrem Blut. Der Umgang einer solchen mit den Eingeborenen wäre die höchste Verletzung der herrschenden Rasse.

Bei den alten Germanen traf die Todesstrafe die freie Frau, die bei ihrem Knechte schlief[1]).

Im Mittelalter reizte der Umgang eines Christen — insbesondere einer Christin — mit einem Angehörigen einer anderen Religion oder Sekte, vor allem mit Juden, die Gemüter auf. In Schwaben wurde das einfache Unzuchtsvergehen zwischen Christen und Juden mit dem Tode bestraft[2]). In anderen Ländern schnitt man das sündige Glied des Juden ab, oder dasselbe wurde in Pech gesteckt und das Pech angezündet. Man empfand eine solche Verbindung als eine Art von Sodomie, als einen Beischlaf mit Hunden[3]).

Das gleiche fühlten die Juden ihrerseits. Moses Maimonides (—1204) erklärte in seinem Kommentar des Befehls Moses in 4. Mos. 31, 15—18, alle madianitischen Frauen, die mit jüdischen Männern Unzucht getrieben hatten, zu töten, daß die geschlechtliche Verbindung eines Israeliten mit einem Nichtisraeliten als eine Art von Sodomie erachtet werden sollte[4]). Der springende Punkt ist immer

über den mittelalterlichen Sprachgebrauch derselben könnte uns vielleicht etwas lehren. Ich kann jedoch auf diese für mein Thema vielfach interessante Frage hier nicht weiter eingehen.

1) Vgl. Fr. Liszt, Lehrbuch des deutschen Strafrechtes. 1911. S. 370.

2) Sam. Mayer, Geschichte der Strafrechte. 1876. S. 468.

3) So empfinden die Christen in Kleinasien den Beischlaf mit einem Türken.

4) Noch bei beginnender Neuzeit, als Don Juan Emanuel, Regent von Kastilien und Leon, auf Veranlassung seines Schatzmeisters Juda Eben Wakar

der Gedanke der Erniedrigung der Stammesgenossin und damit der Rasse durch den Fremden.

Den Beischlaf mit einer kaiserlichen Prinzessin erklärte Augustus für eine Majestätsbeleidigung (Tac. Ann. III, 24). Das Umgekehrte wäre undenkbar!

Andererseits muß auf das Spezifische hingewiesen werden, das das sexuelle Fühlen und Werten an sich hat. Es ist etwas von anderen damit vergleichbaren Erscheinungen durchaus Verschiedenes, z. B. von Neid oder Eifersucht auf anderen Gebieten, auf dem Gebiet des Vermögens, des Besitzes und anderer Güter des Lebens. Das brennende und niederdrückende Erlebnis des sexuellen Leidens hat etwas durchaus Eigenartiges. Es ist das sogenannte sittliche Moment, das Ehrgefühl, welches diesen Erlebnissen die bestimmende Färbung gibt[1]). Die Ehre ist ein vom Geschlechtlichen ausgegangener Begriff, gerade in dem Sinne der vulgären Auffassung. Das Ehrgefühl, das man bei anderen Wertschätzungen, z. B. bei der Wertung der männlichen Tüchtigkeit, bei der Verletzung der männlichen Würde empfindet, ist von dem Sexuellen auf diese Gebiete übertragen[2]).

---

dem Gericht der Rabbinaten überließ, über eine Jüdin Recht zu sprechen, welche mit einem Christen fleischlichen Umgang gepflogen hatte, verurteilte Eben Wakar, als Vorsitzender des Gerichts, zur Entstellung ihres Gesichts durch Verstümmelung der Nase. Vgl. Sam. Mayer, a. a. O. S. 467.

1) Daher kann man nicht bei der verschiedenen physischen Veranlagung und der Anschauung vom Herrscherstandpunkt des Mannes, die als nächstliegende Beweggründe für das sexuelle Verhalten der beiden Geschlechter angeführt werden, stehenbleiben, mit dem ersten ist nicht viel gesagt; dem zweiten wird der Inhalt durch die männlichen Sexualerlebnisse gegeben. Warum ist man nicht etwa zu einer Schaustellung der Frau gelangt, sondern gerade zu der strengen Verschleierung und Einsperrung? Woher die Witwentötung? Warum verbrennt man nicht seine Schlösser und andere Güter wie die Frau?

2) Von dieser etwas kühn erscheinenden Behauptung überzeugt man sich wieder am besten durch Selbstergründung. Niemandem ist vielleicht die auffallende Ähnlichkeit dieser Erlebnisse entgangen. Auch die aufmerksame Beobachtung der Geschlechter lehrt manches darüber. Wie verschieden sind z. B. die Gebiete, aber auch die Äußerungen (Affekte und ihre Ausdrucksformen) des Selbstgefühls bei den Geschlechtern. Diese Differenzierung weisen auch die Tiere auf. Bei den Straßenhunden von Konstantinopel, mit denen Moltke seinerzeit das deutsche Publikum bekannt machte (Briefe aus der Türkei), und deren Staatsverfassung Ed. Meyer studierte (Gesch. d. Altert. I, 1. 3. Aufl. 1910. § 2) beobachtete ich, wie verschieden das Weibchen sich etwa beim Ergattern einer Beute oder in den Grenzkämpfen verhielt. Wieviel Sexuelles ist in dem Wettbewerb und den Konflikten der Völker enthalten (vgl. Die Revancheidee, vielmehr den Revancheaffekt der Franzosen und ihr Gegenstück bei den Deutschen). Daher das Dunkle und Mächtige, das Überrationale und Überindividuelle, das diese Erscheinungen haben.

Bei dieser Analyse habe ich nur das männliche Fühlen ins Auge gefaßt. Auf die Frage, ob dasselbe in der weiblichen Seele sein Analogon hat, kann man meiner Ansicht nach zurückhaltend antworten.

Wir können das spezifisch Weibliche bei der Frau nicht ergründen. Die alte Sage, welche Tiresias zur Frau verwandelte, weil er nur dadurch die Geschlechtserlebnisse bei der Frau kennen lernen konnte, hat wohl ihren guten Sinn. Vielleicht läßt sich die Auffassung rechtfertigen, daß eine wirkliche Kluft die beiden Geschlechter trennt. Unsere Sinne, unser Fühlen werden gegenseitig gereizt. Unser Denken wird zu Vorstellungen veranlaßt, wir bleiben uns aber in der Hauptsache gegenseitig das Unbekannte und Unerkennbare.

Eins kann man vielleicht feststellen, daß jenes Moment des sexuellen Fühlens bei dem Manne, das Gefühl der Erniedrigung und Entwertung des anderen Geschlechtes durch den sexuellen Akt, in der Frauenseele fehlt. Aller Wahrscheinlichkeit nach fühlt das Weib etwas Derartiges weder in bezug auf sich, noch in bezug auf den Mann. Das Anerzogene, das ihr von der männlichen Auffassung Aufgezwungene, muß ausgeschaltet werden. Es bleibt jedoch immer eine ziemlich mühsame Aufgabe, die erste Behauptung gegen die allgemeine Meinung durchzusetzen. Bei diesem auf die Frau projizierten eigenen Gefühl macht es dem Manne Vergnügen, den höchsten sittlichen Wert in der Frau zu erblicken. Die zweite Behauptung könnte eher glaubwürdig scheinen: In der Liebe und in der Eheschließung fragt man wenig nach dem Vorleben des Mannes[1]).

Wie es auch sein mag, jenes Moment hat in dem männlichen Fühlen ein ausschlaggebendes Gewicht, und der Mann hat in jeder Hinsicht sein Fühlen und Werten geltend gemacht. Die Wertung des Geschlechtlichen überhaupt ist von dem männlichen Fühlen ausgegangen. Man hat den sexuellen Umgang und alles damit in Zusammenhang Stehende als befleckend und sündhaft betrachtet, weil man das lebhafte Erlebnis hatte, daß man die Frau erniedrige und beflecke. Dazu kamen freilich bei der Wertung das schmerzhafte Element, welches mit den

1) Ich greife ein Beispiel aus der schönen Literatur heraus. In G. Hauptmanns Drama: Vor Sonnenaufgang (4. Akt, Volksausg. 1912, 1. Bd., S. 84) spricht Loth von seinem Vorleben, von der großen Anzahl Frauen, mit denen er verkehrt hatte. Helene aber will ihn kaum hören. — Um Gott . . . ! Sage mir das einmal später . . . wenn wir alt sind . . . nach Jahren! ! Ganz anders aber, wenn von Helenes Vorleben die Rede ist. Der aufgeklärte Loth wird tief im Herzen ergriffen durch den Verdacht, daß seine Geliebte nicht ganz unberührt sei. Das ist die wirkliche Triebfeder seines Benehmens am Schlusse, wo er Helene verläßt und sie ins Verderben stürzt.

Liebeserscheinungen verflochten ist, und die Unlust und Mißgefühle, in die der sexuelle Genuß sehr oft übergeht. Bei diesen Schwankungen des Gemüts, in dem plötzlichen Herabsinken von einem Glückseligkeitszustand in eine Mißstimmung und Bitterkeit, sieht der primitive Mensch etwas Verhängnisvolles und Unheimliches, die Einwirkung des bösen Elements.

In diesen Tatsachen ist jedoch ein tieferer Sinn zu erkennen. Freilich haben wir hier vor uns das Analogon dessen, was wir bei den Tieren als gesteigerten Erregungszustand des Nervensystems, als vergesellschaftende Momente usw. betrachtet haben. Jene Gefühle sind zunächst dazu geeignet, dem Triebe einen besonderen und eigenartigen Reiz zu verleihen, dann das Band zwischen Mann und Frau im höchsten Maße zu verstärken. Damit ist bei dem Manne der Anlaß zum Egoismus, aber zugleich zum Mitleid und zur Großmut und zu zarten Gefühlen gegeben. Daraus entspringt die Vorstellung der Verantwortlichkeit, die so lebendig zum Bewußtsein des Individuums und zum kollektiven Bewußtsein kommt. Man weiß, wie streng das letztere die sexuellen Handlungen des Einzelnen beurteilt. Daher ist auch der Gefühlswechsel im Geschlechtsleben des Mannes zu verstehen. Dieser ist bald zart, bald brutal; er schlägt die Frau, oder er wirft sich ihr zu Füßen.

In diesen Erlebnissen haben wir sozusagen die Form alles sittlichen Wertens — der Inhalt kann die größte Mannigfaltigkeit annehmen. Alle Dinge, auf welche wir einen höheren (sittlichen) Wert legen, sind dadurch gekennzeichnet, daß sie unser Selbstgefühl, unsere Selbstachtung steigern (bzw. herabsetzen). Wir operieren mit Egoismus, mit Mitleid oder Großmut auf den verschiedensten Gebieten wie ursprünglich auf dem sexuellen[1]).

VI. Die völkerpsychologischen Probleme.

Durch meine These erfahren viele Probleme der Völkerpsychologie eine ziemlich einfache Klärung.

1) Zu einer ähnlichen evolutionistischen Ethik gelangte bekanntlich Alexander Sutherland (insbesondere in seinem Buche »The Origin and Crowth of the Moral Instinct«. London 1898), in dem er alle altruistischen Gefühle und überhaupt den moralischen Sinn von den Gefühlen der Mutterliebe ableitete. Ähnliches vertritt in Deutschland z. B. Fritz Schultze (»Vergleichende Seelenkunde«, 1897, »Psychologie der Naturvölker«, 1900). Man kann aber nicht anders, als annehmen, daß die Elternliebe und alle zarten Gefühle ein Bestandteil des mächtigen Fortpflanzungsdranges sind. Bei dem moralischen Sinn ist es unverkennbar, daß rein sexuelle Motive, die ursprünglich um der Werbung willen da waren, das Übergewicht haben.

So verstehen wir, warum man so großen Wert auf die Keuschheit und auf den Alleinbesitz der Frau legte. Jungfernschaft vor der Ehe, Ausschließlichkeit nach derselben, Verschleierung oder Einsperrung der Frau, um sie dem Verkehr mit anderen Männern und sogar deren Blicken zu entziehen, sind Vorstellungen und Sitten der Völker, welche zu den ältesten gehören[1]).

Daher ist die Monogamie bzw. die Polygynie die allein denkbare Form der Ehe. In der Tat hat die Kritik gezeigt, daß alle Behauptungen von einem ursprünglichen Promiskuitätszustand bei allen Völkern unhaltbar sind, und sich auf Verkennung oder auf tendenziöse Berichte stützen. Alle Erzählungen über Grundabweichungen von unserem Fühlen und Denken in den Dingen des sexuellen Lebens sind mit Vorsicht aufzunehmen. Diese Phänomene sind von allergrößter Stetigkeit. So sind die vielbesprochenen Erscheinungen der sog. Gruppenehe, der Polyandrie, des Mutterrechtes immer wieder neuer Kritik zu unterziehen. Man fand früher (Bachofen, Mac Lenan, L. Morgan, Taylor, Lubbock, die Verfasser der Ur- oder Kulturgeschichten der Menschheit) Vergnügen daran, sich den Urmenschen in seinem Fühlen und seinen Gewohnheiten möglichst verschieden von uns zu denken[2]). Aber Männer, welche in einer zügellosen Promiskuität, im Gemeinbesitz von Frauen unter Frauenherrschaft oder unter einem System sich wohl fühlen, welches die Verwandtschaftstafeln von L. Morgan voraussetzen, existieren meines Erachtens nur als von Nerven und den wichtigsten menschlichen Leidenschaften entblößte Vorstellungsgebilde.

---

1) Wenn das Gegenteil bei manchen von den neueren Schriftstellern angegeben wird, wie z. B. in dem sonst sehr gut orientierten Buch von Marianne Weber (Ehefrau und Mutter in der Rechtsentwicklung. Tübingen 1907), wo von fast allen primitiven Völkern behauptet wird, daß man weder beim Mann noch bei der Frau Gewicht auf die »Geschlechtsehre« legt, oder daß den jungen Mädchen fast überall wenigstens vor der »Ehe« vollständig freier Geschlechtsverkehr gestattet sei (S. 6), so muß man dies als einen Überrest der alten Betrachtungsweise auffassen. Man pflegte nämlich den primitiven Menschen als gänzlich unempfindlich in den wichtigsten Dingen des Geschlechtslebens hinzustellen. Diese Auffassung ist ebenso verkehrt und aus denselben Gründen entstanden wie so viele andere, gegen die man sich heutzutage wendet. Es wird jedoch von derselben Verfasserin eingeräumt, daß »normalerweise dem freigewählten Verkehr mit mehreren Männern überwältigende psychologische Momente entgegenstehen«. Und diese Momente werden treffend in dem männlichen Fühlen gesucht (S. 7).

2) Augenscheinlich um ihn dem Tiere möglichst nahezubringen, während die Tendenz, das höhere Tier dem Menschen anzunähern, in der damaligen Zoologie und Tierpsychologie (Brehm, Büchner usw.) erkennbar ist.

Da, wo wichtige Abweichungen vorliegen, muß nach den psychischen oder sozialen Umständen gesucht werden, unter deren Druck jene entstanden[1]). Solche sind z. B. wirtschaftliche Notwendigkeiten, die Herrschaft von Individuen oder Rassen über andere, Zugeständnisse der einzelnen an das kollektive Fühlen usw. Die materialistische Geschichtsauffassung hat einen erheblichen Wahrheitsgehalt. Dem wirtschaftlichen Moment kommt eine große Rolle zu; die Menschen aber gelangen zu ihren Anschauungen, ohne sich des Einflusses jenes Momentes bewußt zu sein. Uns obliegt die Aufgabe, die psychischen Parallelvorgänge ausfindig zu machen.

So finden die schönen Ausführungen Westermarcks, seine Polemik gegen die Promiskuitätslehre, seine Behauptung von einem monogamen Urzustand — eine Auffassung, auf die Wundt auch zurückgreift — ihren normal-psychologischen Stützpunkt[2]). Bei der Eigenart des männlichen Fühlens ist die Monogamie im Keime gegeben. Zwar nicht nur die Monogamie in der primitiven Form, der wir auch bei vielen Tieren begegnen, z. B. bei den nestbauenden Vögeln und bei dem Menschen näher stehenden Primaten, sondern auch in der kultivierten und modernen Form. Alle Entwicklung unserer Anschauungen über die Verbindung von Mann und Frau, über Familien- und Geschlechtsleben ist dadurch bedingt. Das überwiegende Moment in dieser Entwicklung ist der Gedanke, daß der Mann durch den sexuellen Akt der Frau etwas Böses antut, oder wenigstens, daß die Frau dem Manne etwas Kostbares, etwas »Heiliges« hingibt, wofür man eine Art von Sühne schuldig ist. Aus diesem Empfinden heraus empört man sich über eine Raub- oder Kaufehe und über alle Vergewaltigung des weiblichen Willens. Aus demselben Grunde predigt das Christentum eine unlösbare Monogamie, und Kant (Metaphysik der Sitten) kommt zu der Auffassung, daß die Befriedigung des Geschlechtstriebes dann keine unsittliche Erniedrigung bzw. Selbsterniedrigung des Weibes ist, wenn Mann und Weib durch eine lebenslängliche Verbindung zueinander gehören. Fichte (Sittenlehre) fügt als unerläßliche Bedingung die Liebe hinzu, nämlich daß die Frau nicht passiv, sondern aus Liebe, um den Mann

1) S. die letzte Kritik der Morganschen Theorie bei H. Cunow: Die Verwandtschaftsorganisationen der Australneger, 1894, und Die ökonomischen Grundlagen der Mutterherrschaft (in der »Neuen Zeit«. XVI. Jg. 1. Bd. 1897/8) gegenüber Joseph Kohler (Zur Urgeschichte der Ehe. Stuttgart 1897), welcher noch an den Morganschen Tafeln festhält.

2) Westermarck, S. 46ff. — Wundt, Elemente der Völkerpsychologie. S. 35ff.: »Der Ursprung der Ehe und Familie«. Insbesondere S. 48.

zu beglücken, sich hingeben muß, und der Mann nur unter dieser Bedingung annehmen darf, wenn er kein Verbrechen begehen will. Später kommt man durch Weiterbildung dieser Gedanken zu der oft extrem gefaßten Forderung gegenseitiger Wahlanziehung der Geschlechter, und man erklärt, wie z. B. Friedrich Schlegel, eine Verbindung ohne Liebe oder eine solche, bei der diese aufgehört hat, als höchst unmoralisch und fordert laut die Trennung solcher Ehen[1]).

Nun aber wird die Sühne verschiedenartig und wohl in ganz entgegengesetztem Sinne aufgefaßt, einerseits als eine unlösbare und lebenslängliche Weihe des Mannes an die Frau, andererseits als das Recht der Frau auf vollständige Freiheit in der Liebeswahl und im Zusammenleben. Die Frau dürfe von dem Mann fortgehen, wenn die einzige Bedingung, die ihre Hingabe rechtfertigt, nämlich die Liebe, nicht mehr vorhanden ist[2]).

Jedenfalls ist die Monogamie als die normale Eheform zu betrachten. Alle anderen Formen, Gruppenehe, Polyandrie, ebenso Erscheinungen wie Festpromiskuität, jus primae noctis, die Polygynie ebensowenig ausgenommen, müssen als Abweichungen vom Normalen aufgefaßt werden. Es mag wohl ein Urzustand von ungebundenem Geschlechtsverkehr oder ein Entwicklungsschema: allgemeine Promiskuität, Polygamie, Monogamie rationell glaubwürdig erscheinen. Es bleibt jedoch eine Konstruktion, welche den Tatsachen nicht entspricht, und der mächtige psychologische Momente im Wege stehen.

Formen der Geschlechtsverbindung wie die Gruppenehe, Polyandrie[3]) usw. können schon deshalb nicht als das Ursprüngliche, als Reste eines wahllosen Geschlechtsverkehrs, welche Stufe alle Völker durchgemacht hätten, angesehen werden, weil sie nur als Ausnahmen

1) Vgl. Realenz. f. prot. Theol. u. K. 5, 194ff.

2) So stellt sich Bebel die Frau der Zukunft vor. »In der Liebeswahl ist sie so gut wie der Mann frei und ungehindert. Sie freit oder läßt sich freien und schließt den Bund aus keiner anderen Rücksicht als auf ihre Neigung. Dieser Bund ist ein Privatvertrag, ohne Dazwischentreten eines Funktionärs« usw. Freilich steht diese Auffassung in enger Beziehung zu den Menschenrechten und dem Freiheitsideal, die durch die französische Revolution angeregt wurden.

3) Wirklich nachweisbare Beispiele von Gruppenehe haben wir bei einigen Australnegerstämmen (Pira-uru-Ehe) und auf Hawai (Pinalua-Ehe). Ein Beispiel von Polyandrie bietet der vielbesprochene Fall in Tibet, wo mehrere Brüder gemeinsam eine Frau haben (»Tibetanische Polyandrie«).

oder Seltenheiten hervortreten und als Kuriositäten neben anderen »wunderlichen Geschichten« von den Alten überliefert wurden. Was die Polygamie betrifft, welche als eine viel weiter verbreitete und bei vielen Völkern offiziell anerkannte Eheform vorliegt, so richten sich die Ansichten der meisten neueren Forscher dahin, dieselbe als eine durch die Entwicklung des Besitz- und Eigentumsgefühls beim Manne und unter begünstigenden — vorzugsweise wirtschaftlichen — Umständen entstandene Entartung der Monogamie zu betrachten[1]).

VII. Die Anfänge der Gesellschaft.

Nach der oben begründeten These fasse ich die Anfänge unseres Gemeinschaftslebens etwa folgendermaßen auf: Unsere Urahnen kämpften mit heftiger Leidenschaft um das Weib, wie heuzutage die menschenähnlichen Affen. Der Kräftigste oder Geschickteste bemächtigte sich der Frau und sonderte sich mit ihr ab. So wirkte der sexuelle Trieb oder genauer das Erlebnis, welches wir jetzt durch den vulgären Sammelausdruck als Eifersucht bezeichnen können, als trennender Faktor. Die Urmenschen lebten in gesonderten Kleingruppen in monogamen Einzelfamilien (wie heute z. B. die Gorilla), welche aus dem Vater, der Mutter und den Kindern bestanden. Diese Verbindung muß jedoch als sehr locker und von mehr oder weniger kurzem Bestand aufgefaßt werden[2]).

Früh fand jedoch der männliche Drang, welcher ursprünglich um der Werbung willen da war, weiteren Spielraum. Er lenkte sich auf Jagd und kriegerische Unternehmungen, welche die Glieder einer Familie oder die in engerer Nähe lebenden Artgenossen gemeinschaftlich betrieben. Auf diese Weise entstanden neue Werte. Die männlichen Tugenden, die Tüchtigkeit in der Jagd und im Kriege (ἀνδρεία, die erste, die eigentliche Tugend, von ἀνήρ = Mann), wurden zu allgemein hochgeschätzten Werten. Das männliche Selbstgefühl, das Schwärmen, richteten sich auf diese Beschäftigungen, welche nunmehr als die wahrhaft männlichen betrachtet wurden.

Dies schloß die Männer enger zusammen und vereinigte erst später die Familien zur Sippe. Die Gesellschaft entstand nicht durch Erweiterung einer Familie, nicht durch ihre Vereinigung und Ver-

---

1) So Wundt u. a. Vgl. Elemente S. 43 und 165, auch Völkerpsychologie, 7. Bd., S. 218ff.

2) Zu vergleichen sind die sogenannten »Paarungs- oder lose Familien« bei den heutzutage lebenden niederen Jägerstämmen.

schmelzung eigentlich, sondern nur durch Vereinigung der Männer (Männergesellschaft, Männerbund). Dies merken wir noch heutzutage deutlich. Die Männergesellschaft ist bei den primitiveren Völkern die eigentliche Gesellschaft. Neben ihr und sozusagen ihr gegenüber steht die Menge der Weiber und Kinder.

Die Tugenden sind ursprünglich entweder männliche Tüchtigkeiten, welche um der Werbung willen da waren, oder projizierte, bei der Frau nach männlichem Geschmack wünschenswerte Eigenschaften. Bei den primitiveren Völkern ist die kriegerische Tüchtigkeit die eigentliche Tugend, bei Homer und noch lange nach ihm war *ἀρετή* mit *ἀνδρεία* gleichbedeutend (vgl. lat. virtus). Vor allem werden körperliche Kraft (*βίη*), Mut (*ἀλκή*), Schnelligkeit (*τάχος*) geschätzt. Der Krieger, der tapfere Mann, besaß zu allen Zeiten eine ausschlaggebende Anziehungskraft für die Frau. Heute noch wird »der Soldat in seiner schmucken Uniform leichter ‚gewählt‘ als derselbe Mensch im Arbeitskittel« (Groos). Freilich kommen bei dem kultivierten Menschen die »geistigen« Tüchtigkeiten hinzu. Die immer zunehmende Wertung der geistigen Überlegenheit und die Bevorzugung derselben durch die Frauen in der modernen Gesellschaft ist nichts anderes als eine Ausdehnung desselben Moments. Neben den militärischen Titeln, welche immer noch den Vorrang haben, kommen die wissenschaftlichen als deren Nebenbuhler, und sie haben unverkennbar eine Wirkung auf das Geschlechtliche[1]).

Als weibliche Tugend kommt in erster Linie die Keuschheit. Das Ideal wäre (für den Mann selbstverständlich, dessen Wertung das Maßgebende ist) eine von allem Geschlechtsverlangen entblößte Frau. Schamhaftigkeit, bzw. Bescheidenheit, sind sehr hochgeschätzte Vorzüge (vgl. die vielerwähnte Meinung von Perikles bei Thukydides II, 45, 5). Schüchternheit, Zartheit, Zerbrechlichkeit u. dgl., welche beim Manne die höchsten Nachteile wären, gelten bei der Frau als sehr liebenswerte Eigenschaften.

Mit der Zeit sank die Frau, welche auch sonst aus den oben erörterten Gründen nie hochgeschätzt war, immer tiefer in der Achtung des Mannes, der männlichen Gesellschaft. Aller Poesie be-

---

1) Von den neun Arten, in die Aristoteles (Rhetor. I, 9) die Tugenden einteilt (*δικαιοσύνη*, *ἀνδρία*, *σωφροσύνη*, *μεγαλοπρέπεια*, *μεγαλοψυχία*, *ἐλευθεριότης*, *πρᾳότης*, *φρόνησις*, *σοφία*), sind mehr als fünf offenbar von denen, welche den tüchtigen Mann machen. Die späteren Vorstellungen von (meistens negativen) Tugenden sind über die *σωφροσύνη* und *ἐγκράτεια* durch das Negative, das das sexuelle Erlebnis hat, bestimmt worden.

raubt[1]), nicht mehr Gegenstand der männlichen Kraftprobe, wurde sie nur vom Standpunkt des dunklen und unruhigen Geschlechtsbewußtseins aus betrachtet. Sie galt als geringwertig oder unrein, weil sie zu jenem erniedrigenden Akt bestimmt war, oder als Trägerin der männlichen Schwäche, wenn nicht als das Böse schlechthin[2]). Sie wurde im Harem eingesperrt und dem fremden Blicke selbst entzogen.

Die Familie blieb bei der neuen Form des Lebens, im Gemeinleben, weiter bestehen. Sie machte jedoch Veränderungen durch. Sie tauchte als eine soziale Einrichtung auf, und zwar als die erste. Die Ehe wurde ihr zur unbedingten Voraussetzung. Nachdem der Gebrauch des Kampfes um das Weib aufgehört hatte, vollzog sich die Werbung unter anderen Formen, wie Raub, Kauf usw. Eine Sanktion bzw. eine Zeremonie war nötig, um das Geschlechtsbewußtsein der Mitmenschen zu beruhigen. So muß nach meiner Auffassung die Ehe folgendermaßen bestimmt werden: »Die Ehe ist eine Einrichtung, durch welche das kollektive Geschlechtsbewußtsein den Geschlechtsverkehr des Einzelnen duldet.« Alsbald entstanden die religiösen Vorstellungen, welche bei der Rechtfertigung und Festigung derselben zu Hilfe kamen[3]).

Durch diese Annahme gewinnen manche Erscheinungen der Völkerpsychologie einen bisher von den Forschern nicht durchschauten Sinn. Die Gruppenehe, die Fest- oder religiöse Promiskuität, das Jus primae noctis, sind gewollte oder aufgezwungene Zugeständnisse des Einzelnen an das kollektive Geschlechtsbewußtsein. Die

---

1) Ich bin weit entfernt von der Annahme, daß die Frau je in einem Urzustand der Gegenstand irgendwelcher Poesie oder Verehrung von seiten des Mannes gewesen sei. Noch weniger darf angenommen werden, daß die Frau in einem goldenen Zeitalter gleichberechtigt mit dem Manne war oder gar, daß sie geistig und körperlich demselben nahestand. Die Anfänge unserer Kultur zeichnen sich durch Häßlichkeiten aus, die keine allzu große Ehre einbringen.

2) »Wurzel alles Übels«. »Werkzeug des Teufels« nach der mittelalterlichen Auffassung. In Konzilien kam man zu der Kontroverse, ob die Frau überhaupt zu den Menschen gehöre, wie oben angedeutet wurde, wo wir die mohammedanische Würdigung auch erwähnten. Von einem französischen Provinzialkonzil wurde im 6. Jahrhundert erklärt, daß die Frau unwürdig ist, das Abendmahl mit bloßen Händen zu empfangen. Thomas von Aquino behauptete sieben Jahrhunderte später, daß die Frau ein mißgebildeter Mann wäre, und Gott hätte besser getan, wenn er Adam als Gehilfe einen zweiten Mann zugegeben hätte. Vgl. M. Weber, a. a. O. S. 185.

3) »Il est arrivé dans tous les pays et dans tous les temps que la religion s'est mêlée des mariages.« Montesquieu, Esprit des Lois.

älteren Forscher sahen in diesen Phänomenen die Überreste des gesellschaftlichen Urzustandes, eines allen ehelichen Lebens baren Hetärismus. Man hat die Ehe als einen Gewaltakt, den ausschließlichen Besitz einer Frau als eine widerrechtliche Usurpation des gemeinsamen Gutes angesehen, und John Lubbock behauptete, daß Sitten und Gebräuche, wie z. B. die von Herodot berichteten, nach welcher jede Frau in Babylon gezwungen war, einmal im Tempel der Venus sich darzubringen, und erst dann die Erlaubnis hatte, sich zu verheiraten, eine Art von Sühne, eine »zeitweilige Anerkennung der früher bestehenden gemeinsamen Rechte« wären[1]). In diesen Fällen — welche viel seltener sind, als man früher zu denken geneigt war — liegt uns tatsächlich eine Art von Sühneakt vor, nicht aber, weil man einen angeblichen früheren Gemeinbesitz sich widerrechtlich zu eigen machte, sondern weil man durch seinen Akt das fremde oder das kollektive Geschlechtsbewußtsein aufreizt und zur Beruhigung desselben diese Zugeständnisse machen muß.

Wie stark diese Aufreizung bei den primitiveren Völkern, bei ihren Häuptlingen oder Machthabern sein kann, vermag man sich nicht leicht vorzustellen. Die Agas der Janitscharen duldeten kein Hochzeitsfest innerhalb eines bestimmten Umkreises ihrer Wohnung. Ebensowenig litten sie, daß Berittene auf Pferden mit aufgebundenen oder geflochtenen Schweifhaaren an ihrer Tür vorbeizogen. Dies war — nach der türkischen Art von Fühlen — eine Verletzung der Frauenehre ihres Harems[2]).

Nach dem Dargelegten ist schon klar, warum man an allen Orten und zu allen Zeiten einer geschlechtlichen Verbindung zwischen solchen Menschen abgeneigt gewesen ist, welche aus einem oder dem anderen Grunde als Angehörige betrachtet werden. Es wäre ja eine ekelhafte Sünde, eine »Blutschande«, diesen »entsetzlichen« Akt der Schwester oder Nichte aufzuzwingen, und, was noch ungeheuerlicher, der Mutter. Die Verwandtschaft zwischen Mutter und Kind hat immer für viel enger, viel unmittelbarer als jede andere gegolten, sogar als die zwischen Vater und Kind — vom Standpunkte der Kinder betrachtet. Die Mutter wird als die Person angesehen, die eigentlich das Dasein dem Kinde schenkt. Sie ist seine Wohltäterin und Ernäherin. So wäre die geschlechtliche Verbindung

1) John Lubbock, Die Entstehung der Zivilisation. Deutsche Ausg. 1875. S. 101. Vgl. auch Westermarck, die Kapitel über die Kritik der Promiskuitätslehre, besonders S. 67 ff.

2) Sie erhielten diese Vorrechte vom Sultan für besondere hervorragende Leistungen im Kriege.

zwischen Sohn und Mutter, wie wir sie in der Ödipustragödie vor uns haben, die abscheulichste Schandtat, die man sich denken kann[1]).

In denselben Gefühlen ist der Ausgangspunkt der vielbesprochenen Exogamie bzw. der Endogamie zu suchen, zwei entgegengesetzte Erscheinungen, welche durch verschiedene Auffassung der gleichen Sache unter verschiedenen Umständen entstanden sind. In Australien, bei einigen indischen Stämmen und noch anderswo ist die Ehe innerhalb der Horde verboten. Die Angehörigen einer Horde dürfen nach religiösen Vorschriften und herkömmlicher Überlieferung nur bei einer bestimmten fremden Horde ihre Braut suchen. Man bezeichnet diese Ehen als totemistische, von dem tierischen oder pflanzlichen Anzeichen, welches die Horden haben. Man nimmt als Grund der ganzen Organisation, welche oft als sehr kompliziert geschildert wird, die Scheu vor dem Geschlechtsverkehr zwischen Blutsverwandten an. Dabei denkt man kaum daran, wie Völkerschaften von so rudimentärer Geistesentwicklung zu derartigen merkwürdigen Kombinationen gelangt sind, deren Besprechung und Deutung den Verfassern so viel Kopfzerbrechen gemacht hat[2]) — und all das, um etwas zu erreichen,

---

1) So fühlt Wundt: »Sie würde (die Ödipustragödie) vielleicht minder erschütternd sein, wenn nicht Sohn und Mutter, sondern Vater und Tochter in Blutschuld verstrickt würden.« Elemente, S. 150. Dies wird bei Sophokles in den Worten des Chors angedeutet. Öd. Tyr., 1210: »Ἰώ, κλεινὸν Οἰδίπου κάρα, πῶς γάμου λιμὴν αὐτὸς ἤρκεσεν παιδὶ καὶ πατρὶ θαλαμηπόλῳ πεσεῖν...«, wo das πατρὶ θαλαμηπόλῳ wieder von Ödipus gedacht werden muß, nämlich derselbe Hafen, d. h. die Jokaste, hat Ödipus als Kind und als Bräutigam empfangen. Vgl. Bernardakes, Lex. Hermen. S. 767. — Die Motive, die man bisher zur Erklärung des Verbotes der Ehe zwischen Verwandten herangezogen hat, sind allgemein als unzureichend anerkannt. Die Behauptung von dem Vorhandensein eines besonderen Instinktes bei dem Menschen, welcher diese Verbindungen verbietet, widerspricht der einfachen Tatsache, daß Geschwister, wenn sie ihr Verwandtschaftsverhältnis nicht kennen, keinerlei Abneigung spüren. Ferner ist der Kreis bei den verschiedenen Völkern mehr oder weniger breit, von dem Verbot der Ehe zwischen Geschwistern oder höchstens Geschwisterkindern bis zu unserem griechischen, wo eine Entfernung von sieben Graden vorgeschrieben ist. Noch weniger haltbar ist die Behauptung, daß man ein dunkles Gefühl von den schädlichen Folgen einer solchen Verbindung habe. Die Wissenschaft hat bisher nichts von diesen Folgen beweisen können. Jedenfalls geht man zu weit, diese Abneigung in Zusammenhang mit dem »mächtigen Trieb« zu bringen, der »die Tiere von der Paarung mit anderen Gattungen abhält, und ihren Ursprung in der Unfruchtbarkeit erster Kreuzung und Bastarde« zu suchen (Westermarck). Was man für Abneigungsinstinkt hält, ist die einfache Tatsache, daß die Angewohnheit und das Zusammenleben wenig Raum für den Reiz läßt.

2) Neuerlich Wundt, Elemente und Völkerpsychologie. Bd. 7, I. S. 365.

was man viel einfacher vollziehen konnte, und was bei anderen Völkern viel einfacher vollzogen wird. Meiner Meinung nach liegt der Ursprung der totemistischen Einrichtung in viel einfacheren Bedürfnissen. In erster Linie haben wir vor uns eine Erweiterung des Eheverbotes zwischen Verwandten. Das reizbare Bewußtsein der Männer duldete nicht den Geschlechtsverkehr der Angehörigen der Horde oder des Clans. Insbesondere litten die Männer nicht, daß einer von ihren Bekannten und vor ihren Augen eine Frau von den ihrigen besaß. Die eigentliche, die sozusagen ursprüngliche Neigung jedes Mannes ist, den Geschlechtsverkehr aller anderen Männer zu verhindern. Dazu kam der Reiz, den das fremde, das unbekannte Mädchen immer besitzt. Dieser Reiz nebst dem mächtigen Instinkt der Kraftübung trieb den Mann zum Frauenraub aus anderen Stämmen und später zum friedlichen Freien. Erst nachträglich kamen, wie es stets geschieht, die religiösen Vorstellungen und die Einrichtungen, welche die gegenseitige Beruhigung der Gemüter bewirkten.

Den gleichen Sinn hat die gerade entgegengesetzte, freilich weniger häufig hervortretende Eheordnung der Endogamie. Die Ehe ist erlaubt nur innerhalb eines geschlossenen Stamm- oder Familienkreises, und zwar zwischen solchen Personen, welche aus dem einen oder anderen Gesichtspunkt als ebenbürtig betrachtet werden. Sehr einleuchtend ist der oben besprochene Fall bei den Türken, welche den Verkehr eines Nichtmuselmanen mit einer Mohammedanerin als die höchste Verletzung der religiös-nationalen Ehre empfinden, ebenso der Abscheu der christlichen Völker gegen Verbindungen zwischen einem Juden und einer Christin[1]). Zur Endogamie sind in diesem Sinne fast alle Balkanvölker stark geneigt, und überhaupt tritt diese Tendenz dort hervor, wo herrschende und unterworfene Rassen nebeneinander leben. Der Stolz auf die Rasse oder Religion hält von der Geschlechtsverbindung mit Fremden ab. Spuren strenger Endogamie treffen wir in Ägypten, wo man zur Geschwisterehe kam. Wenn wir solche Fälle haben, wo Geschwister oder enge Verwandte miteinander die Ehe eingehen, wenn z. B. die Ptolemäer ihre eigenen Schwestern heiraten, so ist dies der Eitelkeit zuzuschreiben oder dem Widerwillen dagegen, das edle fürstliche Blut besonders in der Person der Frau durch den geschlechtlichen Akt eines niedriger stehenden Mannes entwertet zu sehen. Zu vergl. die Endogamie in der Königsfamilie von Siam.

In denselben Erlebnissen wurzeln die Erregungen, welche zur

1) S. oben S. 51.

Askese führen. Der Begriff derselben ist von aller nachträglichen Inhaltseinschiebung fernzuhalten. Die eigentliche Askese ist keine bewußte Tendenz zur Selbstbeherrschung und Ausbildung des »vernünftigen Willens«. Aus diesem Grund sollte sie in keinerlei Beziehung zu der körperlichen Übung des Athleten oder zu dem Training des modernen Sportmenschen gebracht werden, obwohl das Wort selbst der Berufssprache dieser Kreise seinen Ursprung verdankt. In ihrer modernen Auffassung als einer Beherrschung der Affekte, einer Ausübung von Lebenstätigkeiten oder Unterordnung weniger hoher Werte unter höhere ist die Askese eine der unentbehrlichen Aufgaben des menschlichen Lebens. Jeder, der zu höheren, d. h. differenzierteren Lebenstätigkeiten gelangen will, kann ohne Selbstzucht keinen Schritt vorwärts machen.

Allein diese Auffassung hat wenig Berührungspunkte mit den ursprünglichen asketischen Erscheinungen. Der gemeinsame Zug derselben ist der Verzicht auf gewisse Güter des Menschenlebens. In der primitiveren Form, wie sie fast bei allen Völkern hervortritt, ist sie eine Enthaltung, in erster Linie vom Beischlaf, dann von gewissen Speisen oder Kulturbedürfnissen. Solange dies Tun ganz von religiösen Vorstellungen beherrscht ist und das allgemeine Maß nicht überschreitet, können wir nicht von Askese sprechen. Es ist die sehr verbreitete Enthaltsamkeitstendenz, welche von dem Gefühl der Minderwertigkeit des Geschlechtlichen ausgegangen ist und auf andere Gebiete übertragen wurde.

Bei der eigentlichen Askese kommt ein weiteres Moment hinzu, die heftige, man kann sagen leidenschaftliche Abneigung gegen die Lebensgenüsse, der Verzicht auch auf das Maßvolle und Erlaubte. Dazu tragen wohl erkennbare Affekte bei. Auch die Vorstellung von oder das Streben nach einer höheren, heiligeren Lebensweise kommt erst nachträglich hinzu. Ursprünglich geht die echte Askese von allerlei Affekten aus, von einer »kondensierten« Verbitterung des Menschen, der den Genuß und das Vergnügen der anderen nicht leiden kann. Er verdächtigt und verachtet diese Güter, er will dem fremden Genuß Schranken ziehen und stellt strenge Vorschriften auf, denen er sich selbst unterwirft. Der Eifer bleibt nicht bei der bloßen Negation, nämlich bei der Enthaltung stehen. Es kommen Entbehrungen und Kasteiungen des Körpers hinzu (Fasten, Nachtarbeit, Armut, Ertragen von Kälte, hartes Bett, Schlafen auf der Erde, bloße Füße, Selbstgeißelung, Selbstentmannung usw.). Diese Handlungen ziehen eine Beruhigung des Gemüts nach sich, eine Befriedigung des Selbstgefühls, und gewissermaßen richten sich die

Schläge bei der Selbstgeißelung mehr auf die Fremden, auf die »Bösen«, die den Menschen durch ihre Lebensweise erbittern. Die Putzsucht des jungen Menschen und die Freude des Fakirs, barfuß oder nackt zu gehen, haben einen nicht allzu verschiedenen psychischen Hintergrund[1]).

Daher kommt man dem wahren Sinn der Dinge sehr nahe, wenn man Handlungen wie Menschenopfer, Kastration, Beschneidung, Tätowierung, Fasten, Geißelung, Büßertum in engen Zusammenhang untereinander bringt und dieselben auf die dualistisch-asketische Anschauung zurückführt. Man findet seine Befriedigung in der Zerstörung und Eindämmung alles Sinnlichen. Der Beschneidung aber ist noch ein anderer Sinn beizumessen. Auch hier sind die früher gegebenen Erklärungen nicht hinreichend. Am wenigsten wahrscheinlich sind die Reinlichkeitsgründe, die man geltend macht. Wenn man die Völker genauer kennte, bei denen diese Sitte üblich ist, und wüßte, wie wenig die Reinlichkeit ihnen zusagt, so hätte man auf solche Erklärungen wenig Wert gelegt. In dieser Verstümmelung haben wir nicht nur eine Art von Sühneopfer für den späteren Gebrauch des Gliedes, sondern sie ist in noch höherem Grade eine Art von symbolischem Akt, eine Markierung oder Stempelung im Fleische selbst, durch welche die männliche Gesellschaft der Erwachsenen den jungen Menschen für ebenbürtig erklärt und ihm den Geschlechtsverkehr genehmigt.

VIII. Das sexuelle Moment in der Spekulation.

Ferner wäre es eine interessante und zugleich anregende Unternehmung, die Philosophien unter meinem Gesichtspunkt einer Analyse zu unterwerfen. Die Philosophien sind meines Erachtens Konzeptionen, etwa im künstlerischen Sinn, und zwar nicht nur in ihren Lebensanschauungen und ihrer Morallehre, sondern auch in ihrer Entstehung und in der inneren Ausgestaltung überhaupt. Sie verdanken ihren Ausgang nicht so sehr der logischen Spekulation, als vielmehr den fühlenden und wertenden Erlebnissen. Bewußt oder unbewußt sind sie »pièces à thèse«, von denen die spekulative Bearbeitung die Ausführung ist. Hier ist nicht der geeignete Ort, auf Einzelheiten einzugehen. Ich greife nur ein oder zwei Beispiele heraus, um meine Auffassung verständlich zu machen. Bei der dualistischen Auffassung, welche so schwerwiegend für das mensch-

1) Vgl. die obenangeführten Ausführungen über die Kyniker und die Stoiker S. 29ff. und 31. Die Antwort Platos: »ἑτέρῳ γε τύφῳ« hat immer, ihre Geltung.

liche Denken ist, ist es wichtiger zu wissen, nicht etwa, welche von den Anschauungen, die dualistische oder die monistische, mehr berechtigt ist, sondern, weshalb man auf der Zweiteilung der Welt beharrt, und weshalb man einen so großen Wert auf das übermaterielle Stück derselben legt. Offenbar geht diese Neigung von dem Unterschied der peripherisch erregten und der zentral erregten Vorstellungen aus, nämlich von der einfachen Tatsache, daß wir einerseits die Wirklichkeit, die Außenwelt vor uns haben, und andererseits dieselbe in Vorstellungen wieder erleben. Die Betrachtung der Außenwelt hat immer etwas Schwerfälliges. Sie verlangt die Anspannung der Aufmerksamkeit und wird von Ermüdung und Mißgefühl begleitet, während das Dahingleiten der Innenwelt, der Welt der Vorstellungen, mit angenehmer Bequemlichkeit vor sich geht. Die Dinge werden dabei von ihrer Materialität losgelöst und sozusagen vergeistet. In dieser Tatsache hat aller Dualismus seinen Grund, von dem religiös-mystischen bis zu Descartes und zu unseren Tagen. Weiter wissen wir nichts oder können wir nichts wissen. Die Wertung aber kommt von den sexuellen Erlebnissen und Anschauungen. Deshalb ist die dualistische Weltanschauung so fest mit uns verquickt wie das Hemd des Nessus. Wer es ausziehen will, reißt damit auch das Fleisch herunter.

Das nämliche gilt von der Beharrlichkeit, mit der man um jeden Preis einen möglichst reinen, »gefühlsfreien« Intellekt oder Willen haben will. Hier ist auch der Ausgangspunkt in psychologischen Tatsachen zu suchen, die Wertung kommt von dem sexuellen Fühlen. Nur wenn wir unbeeinflußt von Lust und Unlust denken und wollen können, so sind wir imstande, uns von der Sinnlichkeit und der Leiblichkeit loszumachen.

2. Kapitel.

Sexuelle Erlebnisse und Recht.

In diesem Abschnitt werde ich versuchen, die Rechtsordnungen, welche das Geschlechtsleben bei den verschiedenen Völkern regeln, von meinem Standpunkt aus verständlich zu machen. Ich werde zeigen, wie der »Geist der Gesetze« durchdrungen ist von den sexuellen Erlebnissen und den damit in Zusammenhang stehenden Anschauungen, wie sie oben erörtert wurden.

Die Bestimmungen des positiven Rechtes, diese »kristallisierte« Form der Sittlichkeitsvorstellungen, haben denselben psychischen

Hintergrund, nämlich die männlichen Geschlechtserlebnisse. Jene wurden nicht nur von diesen ausgelöst, sondern die kodifizierten Anordnungen auf sexuellem Gebiet sind vorhanden als eine weitere Bestätigung der Natur und der Entfaltung des psychischen Untergrundes, wie sie die obenangeführte Analyse zutage gefördert hat.

I. Ursprung der Rechtsordnungen.

Die Rechtsordnungen sind auf allen Gebieten eine weitere Entwicklung der Sitten und Gebräuche der Völker. Sie sind wie die letzteren Erzeugnisse der kollektiven Seele. Ihre Entstehung verdanken sie denselben triebhaften Erlebnissen, und nachdem sie lange Zeit als durch Brauch und Überlieferung sanktionierte Bestimmungen gelebt haben, kommen sie klarer zum Bewußtsein der Menschen und werden zu allgemein gültigen, alle Einzelpersonen zwingenden Normen.

Ursprünglich gibt es keine bestimmten Grenzen zwischen Sitten und Gesetzen. Und wenn auch die letzteren von einem Einzelgeist, einem Gesetzgeber stammen, so ist dieser doch von den Sitten und Moralvorstellungen seines Stammes und seiner Zeitgenossen beeinflußt. Seine Ergebnisse werden von dem Gesamtgeist sozusagen als eigenes Werk anerkannt. So ist es berechtigt, von einem Rechtstrieb beim Menschen zu sprechen.

In der Entstehung und Entwicklung der Vorstellungen, die diesem Triebe auf dem sexuellen Gebiet den Inhalt geben, erkennen wir dasselbe Schema: starke egoistische Gefühle, Steigerung des Selbstgefühls durch den Besitz oder die Bevorzugung. Daneben der Skrupel über die Erniedrigung und Entwertung der Frau durch den sexuellen Akt, dann der gesteigerte Grad desselben, welcher zu starken Affekten übergeht, wenn der Akt von einem anderen ausgeübt wird.

Der Mensch kann die geschlechtliche Betätigung der anderen nicht leiden. Die ursprüngliche Tendenz ist, wie ich sagte, daß jeder Mensch, wenn es in seiner Macht läge, den sexuellen Umgang aller Männer mit allen Frauen verhindert hätte. Weil aber dies nicht möglich ist, so muß er sich, so gut er kann, mit den Verhältnissen abfinden. Sein Skrupel wird unter Vorstellung der Gesetzlichkeit und Gegenseitigkeit beruhigt oder abgedämpft. Innerhalb dieser Schranken aber hat sein Mannesgefühl freie Bahn. Er will seine Frau oder seine Frauen ausschließlich für sich haben. Sie müssen vor und während des Ehelebens von jedem anderen Mann absolut unberührt bleiben. Der Begriff des Besitzes, der Angehörigkeit verbindet die Frau mit seinem eigenen Ich. Die Verletzung der Frau durch einen anderen empfindet er als Verletzung und Erniedrigung

seines Ichs. Daher das sogenannte Ehrgefühl, welches, von dem geschlechtlichen ausgegangen, auf andere Gebiete übertragen wurde.

Die sexuellen Rechtsordnungen bewegen sich zwischen zwei Extremen, der egoistischen Unterwerfung der Frau und der allmählichen Gleichstellung mit dem Manne.

II. Hauptzüge der primitiven Rechtsauffassung.

Die Rechtsordnungen, welche die Beziehungen der Geschlechter regeln, sind durch zwei Hauptzüge gekennzeichnet, die man als doppelte Moral und als Patriarchalismus bezeichnet. Dieselben sind von den beiden Hauptmomenten des männlichen sexuellen Empfindens bedingt, von der Freude an Macht und Besitz und von dem Skrupel der Erniedrigung und Entwertung der Frau.

Ursprünglich ist nur die Frau zur Keuschheit verpflichtet. Sie wird ja durch den Umgang befleckt. Man bürdet schwere und unerträgliche Lasten auf, und man legt sie auf die Schultern der Frauen. Man behält sich aber selbst allerlei Freiheiten vor. Andererseits ist der Mann der Herr. Seine Frau, seine Kinder sind seine Besitzobjekte. Sie existieren für ihn. Sie können weder eigenen Besitz, noch eigenen Willen haben.

Vor allem ist der männliche Charakter aller Religionen und aller primitiveren Gesetzgebungen unverkennbar. Gott, der Prophet oder der Gesetzgeber wendet sich an die Männer. Unter »ihr« oder »euch« oder gar »Menschen« sind die Männer gemeint. Der Mann ist für die Religion und die Gesetzgebung das Zentrum des Universums. Die Frau kommt nur indirekt in Betracht, und nur im Verhältnis zum Mann, wie alle anderen Objekte der Außenwelt, wie sein Besitz, sein Vieh.

In den Gesetzen Manus z. B. spricht dieser ausschließlich zu den Maharchis, d. h. den heiligen Männern eines höheren Standes. Die Welt wird für sie und um sie geordnet. Der Koran ist ausschließlich männlich. Der kriegerische Prophet hat nur mit den Männern zu tun. »Il n'y a point d'autres Dieux que lui, le Vivant. Il t'a envoyé le livre contenant la vérité.« Su. III, 1—2, und im nämlichen Tone: »O hommes! Craignez votre Seigneur, qui vous a créés tous d'un seul homme; de l'homme il forma sa compagnon usw.« IV, 1. Und weiter unten: »Si vous craignez d'être injustes envers les orphelains n'épousez que peu de femmes.« IV, 3. Und noch weiter unten: »Dieu vous commande, dans le partage de vos biens entre vos enfants« usw. IV, 12.

Im Alten Testament spricht Gott immer zu den Söhnen Israels. Seine Botschaft durch Moses oder durch die Propheten richtet sich

immer an die Männer. 3. Mos. 1, 1—2: »Und der Ewige rief dem Moses zu und redete zu ihm: ... indem er sprach: Rede zu den Söhnen Israels« usw., ebenso 5. Mos. 1, 3: »... redete Moses zu den Söhnen Israels alles so, wie ihm der Ewige für sie geboten«[1]) usw.

Auch in den Evangelien ist dieser Ton zu erkennen. Matth. 5, 21: »Ihr seid das Salz der Erde ... ihr seid das Licht der Welt ... ihr habt gehört, daß zu den Alten gesagt ist: Du sollst nicht töten ...«, und im gleichen Tone: »Ihr habt gehört, daß zu den Alten gesagt ist: du sollst nicht Ehe brechen. Ich aber sage euch: wer ein Weib ansieht, ihrer zu begehren, der hat schon mit ihr die Ehe gebrochen.«

Die Frau wurde ja um des Mannes willen geschaffen. In der islamischen Religion kommt sie deshalb ins Himmelreich, weil auch das Paradies ohne Frauen den Männern zu langweilig wäre.

III. Doppelte Moral.

In der Beurteilung des Sexuellen hat der Mann zweierlei Maß. Die Frau will er unter dem strengsten Regiment behalten, während ihm allerhand Freiheiten vorbehalten bleiben. Vom Weibe verlangt er absolute Keuschheit, dieselbe ist ja die Haupttugend oder der Hauptwert der Frau, während die unerlaubte Geschlechtsgemeinschaft vor oder nach der Ehe die größte Entwertung für sie bedeutet. Auf den Mann aber findet lange Zeit der Begriff der Entwertung durch irgendeinen sexuellen Akt keine Anwendung. Sogar der Begriff des Ehebruches durch den Mann ist viel neueren Datums. Ursprünglich konnte nur eine Frau Ehebruch begehen. Daher die einfache Tatsache, daß Eheformen wie Gruppenehe und Vielmännerei für das männliche Empfinden stark abstoßend sind, und deshalb viel seltener vorkommen, während die Vielweiberei nie in demselben Maße als abscheulich empfunden wird. Man denkt sich die Frau durch den Verkehr mit vielen Männern als entsetzlich befleckt. Es gibt aber Völker, bei denen der Mann zwei, vier oder noch mehr Frauen heiraten darf, und sein Verkehr mit diesen als etwas Natürliches empfunden wird. Aber auch bei den monogam lebenden Völkern kann der Mann, ohne allzu große Beeinträchtigung seines Rechtes, allerlei außereheliche Befriedigung seines Triebes finden.

Die Behauptung der Juristen, daß es deswegen so streng bezüglich der Frau genommen wird, weil sie fremde Kinder in die Familie

1) Philippsonsche Übersetzung, Die Heilige Schrift, der Urtext und die deutsche Übersetzung. Frankfurt 1913. Vgl. auch das Gebot 2. Mos. 20, 17.

einbringen könnte, und alle derartige Annahmen sind nachträgliche Begründungen, welche die Sache nicht treffen.

Gehen wir von der einfachen Unzucht aus, ohne sie in Beziehung zum Eheleben und zum Mann zu bringen. Die primitive Tendenz ist, die strengste Sühne der beschuldigten Frau aufzuerlegen. Vom sittlichen Standpunkt aus prägt selbst der geringste Fehltritt der Frau ein unauslöschliches Brandmal auf. Bis zu welcher wilden Äußerung die männliche Sühnesucht bei vielen Völkern ging und heute noch geht, wissen wir. Die Mitheranziehung des mitschuldigen Mannes bedeutet eine viel neuere Auffassung, und die Wertung der männlichen Schuld ist mehr rationell und nicht gefühlsmäßig, wie es bezüglich der Frau der Fall ist. Die Frau, die Ärgernis gegeben hat, ist dem Abscheu anheimgegeben, während man noch heute den Mann mit verständnisinnigem Lächeln losspricht.

Der Entwicklungsgang der Anschauungen und Gesetze der Völker über den außerehelichen Geschlechtsverkehr, z. B. über die öffentliche Buhlerei, ist belehrend. Auch hier ist die ursprüngliche Tendenz, alles was außerehelich ist, zu verhindern und bei Ausschreitungen trifft die Entrüstung die Frau in erster Linie. Erst unter dem Druck sozialer Umstände kommt der Gesetzgeber zu milderen Anschauungen.

Die primitiveren Rechtsordnungen vieler Völker bestrafen die einfache unsittliche Handlung der Frau mit dem Tode. Deutliche Spuren davon haben wir in den vormosaischen Gesetzen des israelitischen Volkes. Die Frau, die sich der Prostitution hingibt, wird zum Feuertode verurteilt. »Führet sie hinaus, daß sie verbrannt werde,« sagt Juda, Jakobs Sohn, als er erfuhr, daß Thamar, seine verwitwete Schwiegertochter, gebuhlt hatte und schwanger war (1. Mos. 38, 24). In 4. Mos. 31, 15—18 befiehlt Moses, die gefangengenommenen Madianidinnen umzubringen, welche mit israelitischen Männern sich der Wollust ergeben und sie zum Götzendienst verführt hatten. (»So bringet nun um alles Männliche unter den Kindern, und jedes Weib, das einen Mann erkannt durch Beischlaf eines Mannes, bringet um, alle Kinder aber unter den Weibern, die nicht erkannt den Beischlaf eines Mannes, lasset für euch leben.«)

Später beschränkte das Gesetz den Feuertod auf die unzüchtige Tochter eines Priesters. »Und die Tochter eines Priesters, so sie sich durch Buhlerei entweiht, ihren Vater entweiht sie, im Feuer soll sie verbrannt werden[1]).« 3. Mos. 21, 9. Für die anderen israelitischen

1) Philippsonsche Übersetzung.

Frauen und Männer verbietet das Gesetz die Prostitution, es schreibt jedoch keine Strafe vor[1]).

Im Talmud deutet man die Anordnung über die Priestertochter, als ob von Priestergattinnen die Rede wäre. Das Todesurteil sprach der Vater oder das Oberhaupt der Familie aus und überwachte die Ausführung[2]).

Es scheint, daß das Familienhaupt in Griechenland auch die weibliche Person, die durch ihre Handlung die Familie entehrte, mit dem Tode bestrafen konnte. Das athenische Gesetz hielt die Verführung einer freien (unverheirateten) Bürgerin für Ehebruch, und die unverheiratete oder im Witwenstand befindliche Schuldige wurde als eigentliche Ehebrecherin bestraft. Den Verführer verfolgte man wie im Falle eines wirklichen Ehebruchs. Ein Gesetz von Drako, welches noch in der Zeit von Demosthenes in Kraft war, erlaubte dem Athener, den Mann, den er in flagranti mit seiner Mutter, Tochter, Schwester ertappte, zu töten. Er hatte in allen Fällen die nämlichen Rechte wie der Ehemann.

Nach einem Bericht von Plutarch (Solon XXIII) gestattete ein Gesetz Solons dem Vater oder dem Bruder, ihre unverheiratete Tochter oder Schwester in die Sklaverei zu verkaufen, wenn sie sich der Prostitution schuldig gemacht hatte[3]).

In Rom ist die freie Frau verpflichtet, sich jeder außerehelichen Geschlechtsgemeinschaft zu enthalten. Diese sittliche Verpflichtung wird durch die häusliche Zucht bewahrt, und die Verletzung derselben kann die schärfsten Strafen von dem Hausgericht nach sich ziehen. Der mitschuldige Mann unterliegt dem gleichen Sittengesetz, nur, weil er sich durch die Verletzung der Keuschheit der Jungfrau oder der Ehefrau eines anderen schuldig macht[4]).

Von den Arabern berichtet man, daß sie ihre Mädchen lebendig begruben, wenn sie ihre Keuschheit eingebüßt hatten.

Nicht weniger streng waren die alten Germanen gegen die Keuschheitsverletzungen.

Die Strafgesetzgebung der Kirche übernahm die jüdisch-christliche Auffassung von der Heiligkeit der geschlechtlichen Reinheit. Die Gesetze der ersten christlichen Kaiser sind durch einen feurigen

---

1) 5. Mos. 23, 17. Vulgat. Non erit meretrix de filiabus Israel, nec scortator de filiis Israel.

2) S. Samuel Mayer, Geschichte der Strafrechte. Trier 1876. S. 461 ff.

3) Vgl. J. J. Tonissen, Le droit pénal de la République athénienne. Paris 1875. S. 336 ff.

4) Mommsen, Römisches Strafrecht. 1899. S. 689.

Eifer zur Ausrottung der Unzucht gekennzeichnet. Das Gesetz bestimmt, daß Kupplern geschmolzenes Blei in den Hals gegossen werde, daß bei einer Notzucht auch die Frau hingerichtet werde, wenn die Tat mit ihrer Einwilligung geschah[1]). Ein Gesetz erlaubte den Schauspielerinnen nach Empfang der Taufe, ihr Gewerbe zu verlassen, welches zu jener Zeit sehr tief stand und »in der Wirklichkeit eine Sklaverei des Lasters war«. Ein anderes versuchte den Stand der Flötenspielerinnen abzuschaffen. Ein großer Teil der kirchlichen Verordnungen bezieht sich auf Sünden der Unkeuschheit. Die Unzucht wurde mit Ausschließung — zuweilen mit lebenslänglicher — von dem Abendmahle bestraft. Die gleiche Strafe traf die Mutter, die ihre Töchter zu Buhlerinnen machte[2]).

Natürlicherweise wurde das Delikt als viel schwerer angesehen, wenn zugleich mit der Keuschheitsverletzung das Selbstgefühl des Mannes angegriffen wurde, und die Tat wurde viel strenger bestraft.

Fast bei allen Völkern ist die Jungfrauschaft des Mädchens die unerläßliche Bedingung einer gültigen Ehe gewesen. Der Mangel derselben kann sie ohne weiteres nichtig machen. Der Mann will seine Frau unberührt vor seiner Verbindung mit ihr, während seiner ganzen Lebenszeit und wenn möglich darüber hinaus. Bei manchen Völkern verbietet man die Wiederverheiratung der Witwen. Bei anderen verfährt man einfacher, aber sicherer, indem man die Witwe verbrennen oder lebendig begraben läßt. Vom Vorleben aber des Mannes oder von einem Gegenstück der Witwentötung kann keine Rede sein.

Das mosaische Gesetz verhängt den Tod durch Steinigung über das Mädchen, welches seinem zukünftigen Ehegatten vor der Trauung die erfolgte Schwächung verschwieg[3]). Das verlobte Mädchen, das sich mit ihrer Einwilligung einem anderen Manne ergibt, ebenso wie die Ehefrau, welche einen Ehebruch begeht, wird nach dem mosaischen Gesetz durch öffentliche Steinigung bestraft. In diesem Fall trifft die Strafe den mitschuldigen Mann auch. Wenn aber ein Gewaltakt vorhanden ist, wird nur der Mann getötet (5. Mos. 22, 25ff.). Der

---

1) Cod. Theod., Lib. IX, Tit. 24. Vgl. W. E. H. Lecky, Sittengeschichte Europas von August bis auf Karl den Großen. Deutsche Übers. Leipzig, Heidelberg 1877. 2. Bd. S. 263.

2) Lecky, a. a. O.

3) 5. Mos. 22, 20—21. »Es wurde die Jungfräulichkeit an der jungen Frau nicht gefunden: so sollen sie die junge Frau an die Türe des Hauses ihres Vaters führen, und die Leute ihrer Stadt sie steinigen, daß sie stirbt, weil sie Schandtat verübt in Israel.« Philippsonsche Übers.

Mann wird eben als Verbrecher bestraft wegen des Übels, das er der Frau antut, insbesondere aber wegen der Verletzung und Erniedrigung des Bräutigams oder des Ehegatten. Wenn das geschwächte Mädchen nicht verlobt ist, so soll der schuldige Mann dem Vater des Mädchens eine Geldstrafe entrichten[1]). Er ist verpflichtet, das Mädchen zu heiraten.

Die altindischen Gesetzbücher nehmen es sehr streng mit der Jungfräulichkeit des Mädchens. Nur die Unberührte kann das Sakrament des Weibes: die regelrechte Trauung erhalten[2]). »Bloß ein Mädchen, das noch mit keinem Mann zu tun gehabt hat, soll man heiraten«, Vasishtha VIII, I; Gutama IV, I[3]). »Die Jungfrauschaft wird, wie in Altindien überhaupt, so auch im Epos sehr hoch geschätzt. Mahabh. XIII, 36, 17, erklärt: »Dünkel zerstört das Glück des Mannes von geringem Verstande, durch eine Schwangerschaft wird das Mädchen entehrt, und durch das Wohnenbleiben im Hause der Brahmanen.« Und nach VII, 73, 17 gehört der Mann, der ein vorher schon einem anderen genossenes Weib genießt, zu den Abscheulichen, die in jener Welt ein schauriges Loos haben[4]).

So waren ungefähr die Ansichten in Griechenland auch, und in Rom, und dieselben sind bis auf unsere Tage die herrschenden geblieben.

Die Entrüstungsaffekte des beleidigten Mannes treffen in erster Linie die Frau, sie gehen aber zugleich auf den Mann, ihren Mitschuldigen, dessen Handlung als Verletzung und Herausforderung des männlichen Gefühls aufgefaßt wird. Daher die Schwankungen, die in den Strafgesetzen der Völker vorkommen. Zuweilen ist es die Frau, die als Hauptschuldige angesehen wird, und die die Härte der Strafe trifft. Dann wieder will das verletzte Selbstgefühl durch die Rache an dem schuldigen Mann befriedigt werden, meistens aber werden beide im gleichen Maße als schuldig betrachtet und der gleichen Strafe unterworfen.

Nach Hamurabis Gesetz wird der ertappte Ehebruch der Frau mit dem Wassertod bestraft: beide Ehebrecher werden gebunden ins Wasser geworfen. Der Ehemann kann seiner Frau die Strafe er-

1) Das Gesetz bestimmt 50 Seckel Silber. 5. Mos. 22, 29.

2) »Die Ehegebete sind nur den Jungfrauen bestimmt, und niemals in dieser Welt denjenigen, die ihre Jungfräulichkeit verloren haben; denn solche Frauen sind von den gesetzlichen Feierlichkeiten ausgeschlossen.« Manu VIII, 226.

3) J. J. Meyer, Das Weib im altindischen Epos. S. 35. Anmerk. 1.

4) J. J. Meyer, a. a. O. S. 34

lassen, den Ehebrecher aber kann nur der König begnadigen[1]). Von den Israeliten wurde schon gesagt, daß nach dem mosaischen Gesetz beide Ehebrecher durch Steinigung getötet wurden.

Das athenische Gesetz setzte ein Recht des Gatten fest, den Ehebrecher, den er bei seiner Frau auf frischer Tat ertappte, zu töten. Er wurde wegen dieser Tat nicht des Mordes schuldig erklärt. Das gleiche Recht stand jedem Kyrios zu[2]), und es dehnte sich auf die Konkubine aus, die ein Mann zur Erzeugung von freien Kindern unterhielt. Lysias berichtet — in der Rede, die er zur Verteidigung von Euphiletos schrieb, der Eratosthenes getötet hatte, als er ihn beim Ehebruche mit seiner Frau ertappte —, daß die gleiche Ansicht über dieses Verbrechen in ganz Griechenland herrschte.

Das attische Gesetz wich in dem Punkte von dem römischen ab, daß der athenische Gatte mit Ruhe und Überlegung handeln durfte, während in Rom die Tötung nur im aufgeregten Affektzustand gestattet war und als Bedingung der Straflosigkeit die Mittötung der Ehebrecherin verlangt wurde. In Athen scheint die Entrüstung des Beleidigten mehr auf den Mann gerichtet gewesen zu sein. Man durfte natürlich die Frau auch töten. Wir begegnen aber vielen Fällen, wo man diese leben läßt. Wollte oder konnte der Gatte oder der Kyrios nicht zur Selbsthilfe greifen, so stand ihm das gerichtliche Verfahren offen. Die höchste Strafe konnte den Schuldigen treffen. Nicht selten war der Fall, daß der Kyrios sein Strafrecht für eine bestimmte Geldsumme verkaufte. Gelegentlich versprach der Ertappte eine Summe vor Zeugen, oder er stellte Bürgen. Im Falle der Verweigerung war der Kyrios zu einer öffentlichen Klage berechtigt[3]).

Beachtenswert ist im attischen Rechte, daß die Vergewaltigung milder bestraft wird (Geldstrafe) als die Verführung (Todesstrafe); als Grund gibt Lysias an, a. a. O. S. 33: »*τοὺς μὲν διαπραττομένους βίᾳ ὑπὸ τῶν βιασθέντων μισεῖσθαι, τοὺς δὲ πεισθέντας οὕτως αὐτῶν τὰς ψυχὰς διαφθείρειν, ὥστε οἰκειοτέρας αὐτοῖς ποιεῖν τὰς ἀλλοτρίας γυναῖκας ἢ τοῖς ἀνδράσιν*«, oder wie man es genauer ausdrücken mag, weil man im ersten Fall sein Mannesgefühl kaum verletzt fühlt, da keine Verachtung oder Unterschätzung von seiten der Frau vorhanden ist.

---

1) Hamurabis Gesetz, herausg. von J. Kohler und F. E. Paiser. 1. Bd. Leipzig 1904. § 129.

2) Demosthenes g. Aristokr. 53. Vgl. J. H. Lipsius, Das attische Recht und Rechtsverfahren. 3. Bd. Leipzig 1905—15. S. 430.

3) Vgl. Lipsius, a. a. O. S. 431. Sehr belehrend die Sitte der *ῥαφανίδωσις*, welche eine symbolische Vergeltung und Entehrung des Täters bedeutet.

Das Schicksal der Ehebrecherin war natürlich recht hart. Der Gatte mußte sie vom ehelichen Haus verstoßen, sonst wurde er selbst von Atimia (mittlere Atimia) getroffen. Sie büßte den größten Teil ihrer bürgerlichen Rechte ein. Das Betreten von öffentlichen Heiligtümern war ihr untersagt. Aller Schmuck war ihr verboten. Jeder Bürger durfte sie beschimpfen, sie vom Tempel verjagen oder ihr ihren Schmuck abreißen.

Der Mann konnte allerlei außerehelichen Umgang pflegen. In der Form war die strenge Monogamie anerkannt, faktisch stand dem Manne allerhand Befriedigung des Triebes offen (Konkubinen, Sklavinnen, Hetären)[1]. Der Frau war nur das Recht vorbehalten — was schon als eine Verfeinerung des athenischen Rechtsgefühls betrachtet werden muß —, sich von dem Manne scheiden zu lassen, der sich mit anderen Frauen vergaß. Das konnte sie jedoch nur auf dem gerichtlichen Weg — durch die Archonten — erreichen.

Ehebruch war für die Römer die Verletzung der ehelichen Treue von seiten der Ehefrau. Der Mann, der mit einer anderen als mit seiner Ehefrau verkehrt, wird nicht als Ehebrecher betrachtet, falls diese Frau keine verheiratete ist. Er bleibt straffrei, wenn er sich durch sein Verhalten nicht eines Stuprums oder eines Inzestes schuldig macht[2]. Einen Ehebruch kann nur die verheiratete Frau begehen, und mittelbar ihr Mitschuldiger[3].

Die Bestrafung der schuldigen Frau lag in den Händen des Familiengerichtes, welches aus dem Ehemann, dem Vater und den Kognaten bestand. Dies besaß unbeschränkte Gewalt, welche bis zu der Todesstrafe reichte, obwohl man selten so weit ging[4]. Indes werden Beispiele von außerordentlicher Strenge überliefert. Väter haben ihre unzüchtigen oder ehebrecherischen Töchter getötet (Pontius Aufidianus, P. Attilius, Philiscus. Vgl. Valer. Max. VI, 1, 3, 6 — Lucius Troscius, Plut., Parall. 27). Dem Vater und Ehegatten stand das Recht zu, beide Ehebrecher zu erschlagen, wenn sie sie in flagranti ertappten.

1) Xenoph. Memorab. II, 4.

2) W. Pfeil, Der Ehebruch. Heidelberg. Diss. 1908. S. 8.

3) Vgl. Hans Bennecke, Die strafrechtliche Lehre vom Ehebruch. Marburg 1884. S. 3.

4) Mommsen, Strafrecht. S. 689. Die psychischen Momente, die von solchen Extremen abhalten und in vielen Fällen verhindern, den Ehebruch in die Öffentlichkeit zu bringen, liegen vor Augen. Ein moderner Strafrechtslehrer (Mittelmayer) schreibt: »So selten der Ehebruch wirklich gestraft wird, so eingehend in der Literatur und Gesetzgebung behandelt« (S. 91 des unten S. 81 angeführten Werkes).

So fühlt man in Rom den Ehebruch nicht nur als eine Verletzung des Ehemannes, sondern zugleich als eine Entehrung der Familie. In dieser Tatsache ist die primitivere Auffassung zu sehen, welche durch den Angriff auf eine Frau das Ehrgefühl der ganzen männlichen Gesellschaft in der Sippe getroffen glaubte. Der Ehemann hatte natürlich das Recht, seine ehebrecherische Frau zu verstoßen. Des Adulteriums machte sich auch die Braut schuldig, die mit einem anderen als ihrem Bräutigam verkehrte.

Eine die Angelegenheit erschöpfend regelnde Gesetzgebung im Zeitabschnitt vor Augustus hat aber in Rom nicht existiert. Man verfuhr nach den Sitten und nach der Überlieferung. In den Vorschriften der zwölf Tafeln überging man den Ehebruch stillschweigend[1]). Die Juristen finden als natürliche Erklärung des Fehlens von Gesetzen in dieser Periode die Tatsache, daß die Schandtat des Ehebruchs in dieser Zeit, wo die Sitten der Römer »rein und unverdorben« waren, ein selten vorkommendes Verbrechen war[2]).

Dem Manne standen auch in Rom nicht geringere Freiheiten offen.

Die berühmte Lex Julia de coercendis adulteriis entstand aus den Bedürfnissen der Zeit, nämlich aus den Bestrebungen von Augustus und seinen Meinungsgenossen, das sinkende Familienleben in Rom zu heben und in den geschwächten Körper des Staates frische Kraft zu gießen. Im wesentlichen aber kodifizierte sie nur, was im alten Rom als Sitte und Überlieferung gegolten hatte.

Nunmehr dehnte sich das Gesetz weiter aus und schloß alle vom Staate anerkannten Verbindungsformen zwischen Mann und Frau ein. Bis auf die Untreue im Konkubinat setzte Augustus die Strafe des Ehebruchs fest. Nur diejenige Frau war straflos, die als öffentliche Hure lebte oder als Wirtin oder als Dienerin in einer Taberne fungierte. Ausgeschlossen blieben jedoch aus leicht verständlichen und vielsagenden Gründen die Verbindungen von Sklaven, die Kontubernalia.

Das wichtigste Moment, welches die Lex Julia zutage brachte, ist das Eingreifen des Staates. Die modernen Forscher versuchen dies aus dem allgemeinen Geist der augusteischen Gesetzgebung erklärlich zu machen, daraus, daß der Gesetzgeber in diesem Delikt eine Gefährdung der Sicherheit des Staates erblickt — durch die Schädigung des Familienlebens etwa und der Fortpflanzung. Tatsächlich aber handelte es sich um die genauere Fixierung eines kol-

---

1) Bennecke, a. a. O. S. 2.
2) Bennecke, a. a. O. S. 3.

lektiven Bedürfnisses, der Rache und Vergeltungssucht der männlichen Gesellschaft, deren sexuelles Fühlen durch den unerlaubten sexuellen Akt aufgereizt wurde. So trat das Delikt in seiner wahren Natur zutage, als ein Vergehen gegen die Gemeinschaft, als »Crimen publicum«. Ein jeder durfte Anklage wegen Ehebruchs erheben. Der Ehemann und der Vater hatten natürlich in erster Linie das Klagerecht, und sie konnten nicht wegen Verleumdung bestraft werden.

Durch das Julische Gesetz wurde das Recht des Ehemannes beträchtlich beschränkt, und die Todesstrafe in großem Umfange abgeschafft. Das Recht des Vaters, beide Mitschuldige zu töten, wurde beibehalten. Sein Recht war aber vielfach bedingt. Mit dem Ehebrecher sollte er auch die Tochter töten, weil der Gesetzgeber wußte, daß die väterliche Liebe eine bedeutende Schranke für das letzte Vorgehen sein würde. Dazu mußten die Ehebrecher auf frischer Tat ertappt und zwar in seinem Hause oder in dem seines Schwiegersohnes getroffen werden. Dann war es nötig, daß er beide mit einem Schlag erschlage (prope uno ictu vel impetu).

Der Ehemann dagegen durfte nicht mehr seine schuldige Frau erschlagen[1]). Es war ihm gestattet, straflos den Ehebrecher zu töten, wenn er ihn in flagranti in seinem Hause ertappte, und wenn dieser geringen Standes oder ehrlos war. Dem Vater konnte der Stand des Ehebrechers gleichgültig sein. Der Ehemann durfte nicht, nachdem er von seinem Recht Gebrauch gemacht hatte, die ehebrecherische Frau zu Hause behalten. Offenbar richtete sich die Wut des verletzten Mannes bei den Römern in erster Linie auf die Frau. Daher nahm ihm die Gesetzgebung das Recht, die Frau zu töten. Die gerichtliche Strafe, die die Schuldigen traf, war die Relegation auf Inseln. Dazu kamen Vermögens- und Ehrenstrafen. Die Frau verlor die Hälfte ihrer Mitgift und ein Drittel ihres ganzen Vermögens, der Ehebrecher die Hälfte desselben. Beide konnten nicht mehr als Zeugen auftreten. Der Soldat wurde aus dem Heere entlassen[2]).

Diese nach unserer Auffassung strengen Bestimmungen bedeuteten für die damaligen Zeiten eine Milderung. Sie waren die erste Überwindung der bisher selbstverständlich und bedingungslos von der männlichen Gesellschaft vertretenen Auffassung vom Tötungsrecht des beleidigten Mannes[3]).

---

1) Bennecke, a. a. O. S. 10.

2) Bennecke, a. a. O. S. 12.

3) Wie diese Auffassung noch heute unter uns lebt, ist kaum nötig hervorzuheben. Nachdem das Gesetz, welches das »Minimum« der Sittlichkeits-

Augustus' Gesetzgebung blieb als Grundlage für das ganze nachfolgende Römische Recht. Neue Momente kommen erst durch das Christentum. Die Auffassung von der Sündhaftigkeit des Geschlechtsverkehrs und die eifrige Strenge, die die neue Religion auf diesem Gebiet brachte, machten sich auch in der Rechtspflege geltend. Die Vorstellung, daß der Ehebruch in erster Linie ein gegen die Sicherheit des Staates gerichtetes Verbrechen wäre, tritt zurück, er wird nunmehr als ein solches gegen die Heiligkeit der Ehe betrachtet. Daher wird das einem jeden Bürger zustehende Klagerecht aufgehoben. Nur der Ehemann, der Vater, der Oheim haben dieses Recht.

Schon Konstantin führt die Todesstrafe des Ehebrechers wieder ein, und zwar befahl er die Tötung durch das Schwert. Seine Söhne gingen noch schärfer vor. Für sie war der Adulterius nicht nur ein »sacrilegus«, sondern gleich den Vatermördern. Sie setzten gegen den Ehebrecher die Strafe des Säckens fest. Für die Ehebrecherin wurde die Relegation beibehalten.

Nach gewissen Schwankungen — Maiorianus wandelte die grausame Strafe des Säckens in Verbannung um, Valentinianus befahl das Köpfen des Ehebrechers — nimmt das Gesetz seine sozusagen endgültige Form durch die Gesetzgebung Justinians und seine Lehre vom Ehebruch an. Die Novellen behielten den Tod des Ehebrechers durch das Schwert bei. Die Konfiskation des Vermögens erfolgte, wenn keine Aszendenten oder Deszendenten als Erben vorhanden waren. Wenn er verheiratet war, sollte seine Frau ihre Dos und Donatio propter nuptias zurückbehalten. Das christliche Moment machte sich bei der Bestrafung der Ehebrecherin geltend. Statt Verbannung setzte man die Einsperrung im Kloster fest.

Nach der germanischen Auffassung war aller außerehelicher Verkehr einer Frau mit einem Mann eine Schändung der Familie. Die verletzten Blutsverwandten konnten die Schuldige töten. Wenn man sie leben ließ, so verlor sie ihren Anteil an dem Familiengute. Der Ehemann konnte straf- und bußlos beide Schuldigen erschlagen. Darin stimmen alle germanischen Volksrechte überein (ausführlicher im Langobardischen Recht, aber auch im fränkischen, bayerischen

vorstellungen vorschreibt, schon lange die Todesstrafe abgeschafft hat, verlangt die strengere Auffassung, das aufgereizte Mannesgefühl, immer noch die Tötung als Sühne der weiblichen Untreue. Vgl. das berühmte Wort von Alexander Dumas: »Tue-la!« (in der Affaire Clemenceau, 1868), und die These, die er in seinen Dramen (insbesondere Diane de Lys und La femme de Claude) begründete.

u. a.). Auch nach den deutschen Rechtsbüchern werden die Ehebrecher mit dem Tode bestraft. Bei den Burgundern wurde die Ehebrecherin von ihrer eigenen Sippe im Schlamme erstickt. Die abermalige Verheiratung der Witwe galt bei manchen Stämmen als anstößig[1]).

Freilich konnte der Frauenschänder nach der germanischen Auffassung — welche stark »nach dem Sachrecht schmeckt« — sich durch Geldbuße lösen[2]).

Das Delikt des Ehebruchs kennzeichnet Mohammed als eine Turpitudo (Sura XVIII, Vers 34). Er erließ gegen die Täter harte Bestimmungen, welche jedoch milder sind als bei vielen anderen Völkern. Beide Ehebrecher, Frau und Mann, sollen mit hundert Peitschenhieben bestraft werden. Man darf nicht barmherzig sein. »Vous infligerez à l'homme et à la femme adultères cent coups de fouet à chacun; que la compassion ne vous entrave pas dans l'accomplissement de ce précepte de Dieu, si vous croyez en Dieu ou au jour dernier. Que la supplice ait lieu en présence d'un certain nombre de croyants« (XXIV, 2). Im folgenden fügt man hinzu, daß solche Leute unwürdig sind, sich mit den Gläubigen zu verbinden. »Un homme adultère ne doit épouser qu'une femme adultère ou un idolâtre, et une femme adultère ne doit épouser qu'un homme adultère ou idolâtre. Ces alliances sont interdites aux croyants[3]).« Die Frau, deren Schuld durch vier Zeugen festgestellt wird, muß von ihrem Mann in seinem Hause eingekerkert werden, bis der Tod sie befreit, oder Gott ein Befreiungsmittel anweist (Sura IV, 19).

Es ist aber fraglich, ob die behauptete Gleichstellung von Mann und Frau vor dem Gesetz im Koran wirklich vorhanden ist[4]). Vielmehr wird überall, wo die Rede vom ehebrecherischen Mann ist, der Mitschuldige einer verheirateten Frau gemeint.

Erst durch das Christentum tritt die Auffassung auf, daß der Beischlaf eines verheirateten Mannes mit einer beliebigen Frau Ehebruch ist. Jedes Stuprum ist auch Adulterium, der Ehemann hat

---

1) Vgl. Marianne Weber, a. a. O. S. 206.

2) Die Geldbuße war bei den Bayern 12, bei den Salfranken 45, bei den Ripuariern 50 Schillinge, »da angenommen wurde, daß sich der Wert des entehrten Weibes um diese Beiträge vermindert habe«. S. Mayer, a. a. O. S. 447. Es ist kaum nötig hinzuzufügen, daß auch bei den alten Germanen dem Mann ein ziemlich beträchtliches Maß von sexueller Freiheit offenstand.

3) Französische Koranübersetzung von M. Kasimiki.

4) Vgl. die Pariser These von Rhamin Helou, Etudes sur la condition jurid. des femmes musulm. Paris 1896. S. 95.

keinerlei Vorrechte. Ambros., can. 4, Causa 32, qu. 4: »Omne stuprum adulterium est, nec viro licet, nec mulieri non licet«. Hieron., c. 20, C. 32, qu. 5. »Apud nos, quid non licet feminis, adque non licet viris«[1]).

Von dieser Auffassung ist schon die Gesetzgebung der ersten christlichen Kaiser beeinflußt. Sie lassen Rechte der Ehefrau auf den Ehemann gelten und fixieren dieselben gesetzlich. Theodosius und Valentinianus geben der Frau das Scheidungsrecht, wenn ihr Mann Ehebrecher ist und im Hause vor den Augen der Frau Unzucht treibt. Ausgesprochener kommt das zum Ausdruck in der Justianischen Gesetzgebung. In den Digesten wird der Richter des Ehebruchs darauf aufmerksam gemacht, er solle beachten, ob der Gatte seiner Frau ein Vorbild der Sittlichkeit gewesen ist (L. 13, § 5, D. 48, 5): »Judex adulterii ante oculos habere debet, et inquirere, an moribus pudice vivens mulieri quoque bonos mores colendi auctor fuerit.« Und als Grund dieser Vorschrift fügt man hinzu: »Periniquam enim videtur esse, ut pudicitiam vir ab uxore exigat, quam ipse non exhibeat[2]).«

In der Zeit der Entstehung und Zusammenstellung des Corpus Iuris canonici haben wir die weitere Entwicklung dieser Anschauung. Unter dem christlichen Einfluß wird die Zwiespältigkeit bei den mittelalterlichen Völkern allmählich beseitigt, die Todesstrafe überwunden und durch Bußübungen und Kirchenstrafen ersetzt, trotz der oft eintretenden Reaktion und der Wiederkehr der alten nationalen Ansichten[3]). Die Haupttendenz in den Bußbüchern verschiedener Länder und Völker (altbritische, irische, angelsächsische fränkische, Bußbücher römischen Ursprungs), welche in der Kodifikation im kanonischen Rechte münden, ist eine allmähliche Gleichstellung von Mann und Frau in den sexuellen Delikten und die Abschaffung der Todesstrafe. Dazu kommt die schwerere Bestrafung der Geistlichen. Die Strafe wird als eine Besserung gedacht, welche

---

1) Vgl. S. Mayer, a. a. O. S. 449. Vgl. Isid. c. 15, C. 32, qu. 5.

2) Bennecke, a. a. O. S. 24.

3) Die christliche Auffassung begegnete in den heidnischen Ländern heftigem Widerstand. Die Kirche mußte zeitweilig auf das Gefühl der barbarischen Völker Rücksicht nehmen und Konzessionen machen. In der Sammlung der Bußsätze durch Regino von Prün wird erlaubt, die Ehebrecherin, die im Hause des Mannes ertappt wurde, zu töten. Die can. Vallici dehnen das Tötungsrecht gegen den Ehebrecher auf einen jeden aus. Und die Fälle sind nicht selten, wo man die Schuldigen für vogelfrei erklärt. Außerdem sind die Greueltaten bekannt, deren sich das Mittelalter aus sittlichem Eifer schuldig machte.

es dem Sünder möglich macht, sich wieder mit Gott zu versöhnen, weil der Ehebruch als ein Frevel gegen das göttliche Gebot angesehen wird, welches den Schuldigen von Gott lostrennt[1]). Die verheiratete Person, Mann oder Frau, welche mit einem anderen den Beischlaf vollzieht, wird in allen Bußbüchern einstimmig als Ehebrecher erklärt. Die Strafen schwanken, obwohl sie alle von derselben Auffassung ausgehen. Der Fall ist nicht unbekannt, wo der Mann milder bestraft wird. (Z. B. nach den angelsächsischen Bußbüchern Theod. P. XIV, § 9 und 14 soll der Mann drei, die Frau sieben Jahre büßen[2]).

Die Strafe wird etwa zwischen sieben und einem Jahr Bußzeit festgesetzt — bei Wasser und Brot lauten die strengsten Bestimmungen —; der Bischof soll etwa 13 Jahre, der Priester 7, der Diakonus 6 Jahre büßen.

Der Entwicklungsgang der Anschauungen über die Keuschheitsverletzungen und infolgedessen ihre Bestrafung ist in der Neuzeit durch allmähliche Milderung gekennzeichnet. Daher erlebt auch der Ehebruch eine immer nachsichtsvollere Beurteilung. Die Meinungen über die Natur des Delikts schwanken noch in unserer Zeit. Man betrachtet es als ein Fleisches- oder Unzuchtverbrechen, als eine Verletzung des Familien- und Eherechtes oder des Ehevertrages. Nach der letzteren Auffassung, welche offenbar von anderen Gebieten auf die Ehe übertragen wurde, kann eigentlich nur eine verheiratete Person Ehebruch begehen. Die anderen Betrachtungen finden ihre Berechtigung in meinem Schema des sexuellen Fühlens. Aus der Auffassung der Vertragsverletzung erklärt sich die Tatsache, daß viele Gesetzbücher zu einer größeren Schonung der unverheirateten Mitschuldigen neigen und sie nur nach beantragter und erkannter Ehescheidung strafbar erklären[3]).

Die Ansichten über den Ehebruch und die Bestimmungen der verschiedenen Gesetzbücher unserer Zeit über die Bestrafung von ehebrecherischen Personen, Mann oder Frau, und ihrer männlichen oder weiblichen Mitschuldigen zeigen nennenswerte Abweichungen. Der Ehebruch ist straflos in England und seinen Kolonien (abweichend Indien und Sudan) und Genf, in Frankreich war er es von 1791—1810, in Hamburg 1869[4]). In Deutschland wird er höchstens mit 6 Monaten Gefängnis bestraft. Die Gleichstellung von Mann und Frau wurde

1) Brennecke, a. a. O. S. 36.

2) Brennecke, a. a. O. S. 43.

3) S. Mayer, a. a. O. S. 453.

4) Vgl. W. Mittelmayer, in der Vergleichenden Darstellung des deutschen und ausländischen Strafrechtes, besonderer Teil. IV. Bd. S. 91.

wenigstens formell fast überall vollzogen. Das Vergehen wird überall als Scheidungsgrund betrachtet.

Die Übersicht hat uns gezeigt, wie man von der äußersten Strenge gegen die Frau ausging. Die Ansicht von der Schuld des Mannes und seiner Strafbarkeit ist erst ein späteres Gebilde. Man gelangte schließlich zu der Gleichstellung der Geschlechter (Scheidungsrecht, Strafe). Wenn nun von vielen Seiten ein schärferes Vorgehen gegen den treulosen Mann verlangt wird[1]), oder eine nachsichtigere Beurteilung des weiblichen Fehltrittes als berechtigt erklärt wird, weil der Mann in den meisten Fällen der moralisch Verantwortliche ist, so bietet diese Auffassung für uns nichts Überraschendes. Sie wurzelt in den Mitleidserlebnissen des Mannes der Frau gegenüber, die er als entwertet und geschädigt durch den Umgang mit dem Manne betrachtet. Hier haben wir denselben Entwicklungsgang, den wir bei der Betrachtung der Ansichten über die Verbindung der Geschlechter kennen lernten. Die Gegner dieser Auffassung[2]) bezeichnen dieselbe treffend als den »ritterlichen« Standpunkt[3]).

IV. Patriarchalismus.

Unter Patriarchalismus versteht man die unbeschränkte Gewalt des Mannes über die Frau oder über die Frauen und überhaupt über die ganze Familie.

Die Frau steht stets, als Mädchen, als Gattin, als Mutter oder Witwe unter dem Manne. Sie hat keinerlei Persönlichkeit. Sie ist unter der Vormundschaft ihres Vaters, Mannes, Sohnes oder ihres nächsten männlichen Verwandten. Streng genommen kann ihr Vater, Bruder oder Gatte sie verkaufen, sie vermieten, prostituieren. Diese Gewalt kommt insbesondere zum Ausdruck in der Befugnis, sie in die Ehe zu geben und in der sogenannten »Geschlechtsvormundschaft«, wonach die Frau von selbst ohne Zuziehung eines Vormundes keinen gültigen Vertrag schließen kann. In den meisten Fällen hat sie im elterlichen Hause keinerlei Erbteil. Insbesondere ist sie vom Erbrecht auf Grund und Boden ausgeschlossen. Ferner gilt nur die durch Männer vermittelte (agnatische) Verwandtschaft.

Auch die Kinder und öfters die Kinder der Kinder stehen unter der unbeschränkten Vatergewalt. Frau und Kinder und alle Haus-

1) Den Standpunkt vertritt gewissermaßen auch Mittelmayer. Vgl. S. 94 des obigen Werkes.

2) Vgl. z. B. Gautier, Schweiz. Zeitschrift f. Strafrecht. VII, S. 366.

3) Vgl. Mittelmayer, a. a. O. S. 94.

genossen gehören ihm, wie die Sklaven und Sachgüter oder das Vieh[1]). Im Grunde genommen hat der Vater auf sie das Recht über Tod und Leben. Dies bedeutet eine Ausdehnung des Besitzbegriffes über die Frau.

Man sieht deutlich genug, daß hinter dieser Erscheinung dasselbe psychische Moment wirksam ist. Das Ausschlaggebende ist das männliche Machtgefühl, die Freude am Besitz und der Herrschaft, damit ist aber eng verknüpft das Gegenstück, nämlich das Gefühl der Erniedrigung der Frau.

Nachdem der Frauenraub aus verschiedenen Gründen aufgehört, tritt der Kauf als das geläufige Werbungsmittel auf. Man hat den Gebrauch des Kaufes verschiedenartig zu erklären versucht. Derselbe entstand nicht etwa aus wirtschaftlichen Motiven, weil die Mädchengeburten bei den meisten Völkern seltener sind als die Knabengeburten, und weil dies Mißverhältnis durch den Mädchenmord noch verschärft wurde, oder weil die Frau als »Arbeitstier« einen Wert hat, ebenso wie die Sklavin. Auch hier ist das Motiv sozusagen etwas mehr im Sittlichen gelegen. In der Auffassung des Mannes besitzt die Frau einen sittlichen Wert, etwas Kostbares, das der Mann von ihr raubt. Dafür muß er den Besitzer, den Vater z. B., entschädigen. So ist der bezahlte Preis wieder als eine Sühne zu betrachten.

Der Kaufpreis fehlt in keiner der patriarchalisch organisierten Eheformen. Er unterliegt natürlich einer Entwicklung, er geht in vielen Fällen in ein Geschenk über, das der Mann statt dem Vater der Braut gibt. Sein Ursprung ist überall erkennbar.

Von dem wirklichen Sinn des Kaufpreises zeugt am besten die bei den Germanen übliche Sitte der Morgengabe. Bei diesen brachte weder die Frau vom Elternhause eine Mitgift, noch gab der Bräutigam dem Vater der Braut etwas. Am Morgen aber der Hochzeit gab der Bräutigam der Braut ein Geschenk, das man als Morgengabe bezeichnet[2]). Daß diese Gabe ziemlich beträchtlich war, zeigt ein langobardisches Gesetz. Luitprand verordnete, daß kein Langobarde mehr als ein Viertel seines Vermögens als Morgengabe geben sollte. Gregor von Tours berichtet, daß man auch Städte als Morgengabe schenkte[3]).

Damit ist der Brauch der orientalischen Herrscher zu vergleichen,

1) Vgl. Marianne Weber, a. a. O. S. 50.

2) Tacitus, Germania XVIII: »Dotem non uxor marito, sed uxori maritus offert.«

3) Vgl. W. E. H. Lecky, Sittengeschichte Europas. Bd. II. S. 227.

welche, wie z. B. die Perserkönige, ihren Gattinnen Dörfer und ganze Landstriche verliehen. Solche Geschenke werden von den griechischen Schriftstellern als »εἰς ζώνην δεδομέναι« bezeichnet (Xenophon, Anab. I, 4, 9), was nicht nach der platonischen Mißdeutung (1 Alcib. p. 123 B) »Ut sumtus ferant luxus muliebris« (Thes. Gr. Linguae, IV, 58) verstanden werden darf, sondern nach dem altgriechischen Gebrauch des Wortes »ζώνη« in den Ausdrücken λῦσαι ζώνην (Od. λ 244, Plutarch, Lyc. c. 18) oder einfach ζώνη (vgl. Philostrat p. 284 von den Vestalen ἐπ' αἰτίᾳ τῆς ζώνης καὶ τῷ μὴ καθαρεῦσαι γάμων) und Eurip. Iph. Taur. 204: »ἐξ ἀρχᾶς μοι δυσδαίμων δαίμων τᾶς ματρὸς ζώνας καὶ νυκτὸς κείνας«, in denen mit ζώνη die Virginität angedeutet wird. Alle diese Geschenke galten, wie ursprünglich das Kaufgeld, als Preis der Virginität, der ersten Nacht oder überhaupt der weiblichen Keuschheit. Einleuchtend ist die oben S. 79 angeführte Auffassung der Germanen, welche die Entehrung des Weibes als eine Verminderung ihres ursprünglichen Wertes betrachteten. Deutlich fühlt das auch der Türke oder der Mohammedaner, der den Kaufpreis, das Mohar, als Blutpreis empfindet.

Die Eheschließung hatte bei den meisten Völkern die Form eines Kaufvertrages. So war es bei den Babyloniern, bei den Juden, Griechen, Römern und zahlreichen anderen Völkern.

Eheverträge aus altbabylonischer Zeit (Trihatu-Eheverträge) enthalten das Versprechen des Bräutigams oder seines Vaters, daß sie dem Brautvater eine bestimmte Summe Silber bezahlen werden. In den bis auf uns erhaltenen sogenannten Tell-el-Amarna-Tafeln haben wir die Korrespondenz des Königs von Mitanni, mit zwei aufeinander folgenden Pharaonen, Vater und Sohn, welche nacheinander die Tochter Nimuria als Frau hatten. Der Vater verlangt immer wieder von seinen Schwiegersöhnen den rückständig bleibenden Brautpreis.

Ebenso hat in Israel die Eheschließung ursprünglich die Form eines Kaufgeschäftes. Die Vertragschließenden sind die Väter der Brautleute. Den Kaufpreis (Mohar) empfängt der Brautvater. Später, in der talmudischen Zeit insbesondere, wandelt er sich in ein Geschenk an die Braut. Indes ist es immer der Vater, der die Geldstrafe erhält, die ein Mann für Verführung oder Vergewaltigung einer Jungfrau zahlen muß.

Auch im hellenischen Altertum ist die Frau ein Besitzobjekt, weil sie durch Kauf erworben wird. Der Brautpreis heißt hier »Hedna«. Nicht weniger im alten Rom steht sie als Besitzobjekt unter der

»Manus« ihres Vaters, unter der »patria potestas« desselben oder ihres Schwiegervaters.

In noch derberer Form begegnen wir dieser Auffassung in Arabien. Die eigentliche Eheform vor Mohammed war der Kauf der Frau. Der Preis hieß — und heißt bei den Mohammedanern und bei vielen mit ihnen in Fühlung getretenen christlichen Völkern noch heute — Mohr. Zuweilen konnte der Mann einem anderen Mann seine Frau verkaufen. Das Kind einer schwanger verkauften Frau gehört dem Käufer. Mohammed verbot den Verkauf von schwangeren Frauen.

Bei den Germanen, bei denen der Frauenkauf in einer primitiveren Form vorhanden ist (hier hieß der Kaufpreis »Munt«), schafft der Kauf ein Rechtsverhältnis zwischen Mann und Frau, welches keineswegs als verschieden von den bei anderen Naturvölkern vorliegenden zu denken ist. Er bringt die Frau ebensogut unter unbeschränkte Mannesgewalt.

Für den oben S. 83ff. besprochenen Standpunkt spricht auch die Tatsache, daß der Preis unter verschiedenen Umständen verschieden ist. Den Ausschlag gibt die Jungfräulichkeit der Frau. Noch in späteren Zeiten, nach der Umwandlung des Kaufpreises, den man dem Vater gab, zum Brautgeschenk oder Heiratsgut, ist das letztere höher für eine Jungfrau als für eine Witwe[1]). An die Jungfräulichkeit ist gedacht, wenn in den Gesetzen und Eheverträgen — wie z. B. in einem angelsächsischen Gesetz — von Trug die Rede ist.

Aus dem Begriff des Kaufes entsteht die Auffassung des Besitzes. Bei den patriarchalisch organisierten Völkern, d. h. bei den meisten der Erde, werden die Frau und alles, was von ihr stammt, Sklaven, Mitgift, auch spätere Erwerbungen, aber auch ihre Kinder als Besitz des Mannes aufgefaßt. Bei vielen Völkern kann sie der Mann verkaufen. Dem Germanen war es erlaubt, in der Not seine Frau zu veräußern. Bei den Babyloniern entledigt sich der Mann der boshaften oder verschwenderischen Frau durch Verkauf. Ferner haftet sie, wie ihre Kinder mit ihrer Person für die Schulden des Mannes. Als Pfändungsobjekt kann sie in die Sklaverei verkauft werden. Hamurabi bestimmte die Dauer ihrer Sklaverei auf 3 Jahre.

Eine Konsequenz dieser Auffassung ist die Rechtsstellung der Frau. Bei vielen Völkern hat sie keine persönliche Freiheit. Sie kann selbständig weder einen Vertrag schließen noch vor Gericht erscheinen.

1) Vom Talmud wird als Verhältnis 200 Sus für die Jungfrau, 100 für die Witwe vorgeschrieben, welche Summe das Minimum des Heiratsgutes repräsentiert.

Die Vollentwicklung und strenge Durchführung dieser Auffassung haben wir bei den alten Griechen, und zwar in ihrer vollendeten Form während der hohen Entfaltung der klassischen Kultur. Die Geschlechtsvormundschaft ist auch in Rom vorhanden, wie auch bei den alten Germanen, und überhaupt ist sie allen Indogermanen gemeinsam. Die Frau ist lebenslänglich »handlungsunfähig«, sie steht stets unter der Herrschaft eines Mannes, ihres »Kyrios«, wie dieser Vormund heißt (Vali bei den Mohammedanern). Der Kyrios kann sie, auch ohne sie zu fragen, in die Ehe vergeben. Die Frau darf ohne seinen Beistand und seine Einwilligung kein Rechtsgeschäft abschließen.

Auch die Kinder stehen unter der unbeschränkten Gewalt des Vaters. Er und das kollektive Mannesbewußtsein haben die Überzeugung, daß der Vater der Schöpfer ist, daß die Kinder durch seine Tätigkeit erzeugt sind und ihm das Leben verdanken. Die männliche Eitelkeit duldet nicht, daß sich jemand in die Angelegenheiten seines Hauses einmische oder seine absolute Befugnis beschränke. Ähnliche Gefühle binden die Frau und die Kinder an die Familie, so daß diese zu einem festen und zähe beharrenden Gebilde wird, zu einer abgeschlossenen und undurchdringlichen Zelle[1]). In den älteren Zeiten konnte der Vater sein Kind anerkennen oder nicht, er konnte es verkaufen oder hergeben oder aussetzen.

Derselbe Entwicklungsgang zeigt sich in den Vermögensverhältnissen, in dem Rechte zu erben zwischen Ehegatten, zwischen Kindern oder Verwandten, und immer ist er von denselben Momenten bedingt.

Die primitive Auffassung ist die der Vermögenslosigkeit der Frau. Als Mädchen hat sie keinerlei Recht auf das Vermögen des Vaters, wenn nicht das Recht, im Elternhause ernährt zu werden. Die männlichen Kinder haben alle Rechte des Besitzes und des Erbens. Die Ehefrau gehört ihrem Mann als Besitzobjekt mit allem, was sie mit sich bringt oder während des Ehelebens erwerben kann. Beim Tode ihres Ehemannes gehört ihr nichts von seiner Habe, welche ihr Sohn oder der nächste Verwandte des Ehemannes erhält, zugleich mit der Gewalt über sie.

---

1) Man hält sich mit der allergrößten Selbstsucht und Eitelkeit an seine Familie. Uns allen waren der Vater und die Mutter die vorbildlichen Eltern. Unser Haus war ein Nestchen von Sittlichkeit und heiterer Reinheit. Wir haben alle die denkbar vollkommenste Erziehung genossen und können alle mit Lamartine sagen: »Dieu m'a fait la grace de naître dans une de ces familles de prédilection qui sonst comme un sanctuaire de piété ... Si j'avais à renaître sur cette terre, c'est encore là que je voudrais renaître.«

Diese bei allen primitiveren Völkern hervortretende Erscheinung des männlichen Erbrechtes muß genauer gedeutet werden. Wie streng es mit der Sache genommen wird, zeigen Bestimmungen, wie diejenige des athenischen Gesetzes, das sogenannte Erbtochterrecht. Die Epikleros, nämlich das Mädchen, das keinen Bruder hatte, erhielt das ganze väterliche Vermögen. Sie war aber genötigt, ihren nächsten väterlichen Verwandten zu heiraten. Das Gesetz war so streng, daß dieser Verwandte berechtigt war, die Epikléros von ihrem Mann zu scheiden, falls sie verheiratet war[1]).

Ähnliches bestimmte das israelitische Gesetz. In Ermangelung von Söhnen erhielt die Tochter das väterliche Erbe. Sie war aber verpflichtet, ihren nächsten Verwandten von väterlicher Seite zu freien. Der älteste Sohn erhielt den Namen des Großvaters. Wenn aber ein Mann durchaus kinderlos starb, so war sein Bruder verpflichtet, seine Witwe zu heiraten, um ihm »Samen zu erwecken« (Leviratsehe). Der erste Sohn wurde auf den Namen des Bruders eingeschrieben.

Man stellt gewöhnlich die Bevorzugung der männlichen Nachkommenschaft wie auch diese Rechtsordnungen in Zusammenhang mit dem Ahnenkultus der Seelenverehrung[2]). Nur die durch die Söhne dargebrachten Opfer, die für das Glück der Verstorbenen in jener Welt so nötig sind, haben Gültigkeit. Eins ist aber dabei nicht klar: weshalb man zu dieser Annahme gekommen ist.

Hier ist wiederum das männliche Fühlen das Maßgebende gewesen. Übrigens hängt dies zusammen mit der Tatsache, daß das Mädchen bei allen Völkern unwillkommen ist, während die Geburt eines Sohnes mit Freude begrüßt wird[3]). Freilich bevorzugt man

---

1) Vgl. Lipsius, a. a. O. S. 545.

2) S. oben S. 21.

3) Von den Beduinen berichtet man: »Il est d'usage parmi les Bédouins que quand un garçon vient au monde, il est annoncé à la famille et à tous les voisins par des cris de joie qui se repètent d'une tente à l'autre; mais quand c'est une fille qui vient augmenter le nombre des membres de la famille, on garde le silence le plus absolu, accompagné de toutes les marques de la tristesse qu'on laisse voir à tout le monde.« P. Anastase M. de St. Elie, La femme du désert autrefois et aujourd'hui. Zeitschr. Anthropos III. S. 65. Weiter wird berichtet, wie der Mann seine Frau prügelt, welche eine Tochter geboren hat. »Le mari arrive à la maison et s'arme d'une massue et bat sa femme pour avoir donné au monde un être, qui plus tard pourrait être le deshonneur de la famille ou de la tribue.« Auch im altindischen Epos ist die Geburt einer Tochter unerwünscht. So erklärt Mahâbh. XII, 243, 20: »Der älteste Bruder ist dem Vater gleich, Gattin und Sohn sind der eigne Leib, des Mannes Schatten seine Dienerschar, die Tochter das ärgste Elend.« Und I, 195, 2: »Der Sohn ist das

den Sohn aus anderen Gründen auch, z. B. aus dem sehr positiven Grund, daß er sozusagen einen höheren wirtschaftlichen Wert hat. Diese Betrachtung ist aber viel später entstanden. Ursprünglich wird das Mädchen als ein niedrigeres Wesen betrachtet, weil es einmal durch den Geschlechtsumgang mit einem fremden Manne entwertet und befleckt wird. Als solches kann es freilich kein gottwohlgefälliges Opfer darbringen.

Bald entsteht aber die Auffassung, daß das Mädchen vom Elternhaus etwas mitzunehmen berechtigt ist. Die Eltern versorgen sie mit Geld oder anderen Gütern, was ihre Ankunft im Hause des Mannes willkommen macht und ihre Stellung hebt. Die Mitgift wird als ihr Erbteil von dem elterlichen Vermögen angesehen und zunächst moralisch und später gesetzlich vorgeschrieben. Das Vorhandensein der Mitgift ist bei allen Indogermanen nachweisbar. Sie war üblich bei den Babyloniern, bei den Israeliten. Die Braut brachte Sklavinnen für ihre persönliche Bedienung und die Bedienung des Mannes mit sich[1]), Silber, Geräte, Vieh, Ackerland und dergleichen. In Griechenland ist die Ausstattung des Mädchens mit einer Mitgift das normale Merkmal der Ehe, und die Erwähnung derselben etwa die unentbehrliche Bedingung für die Gültigkeit des Ehevertrages[2]).

Ebenso wurde bei den Israeliten, wenn auch nicht gesetzlich, doch der Sitte und dem Brauch nach, die Mitgift zur Regel.

Die Habe der Frau wurde den folgenden Wandlungen unterworfen. In den primitiveren Zuständen geht alles, was die Frau hat oder haben kann, Mitgift, Erbschaften, Schenkungen, Erwerbungen der Frau durch eigene Arbeit auf den Mann über. Solchen Zuständen begegnen wir z. B. bei den Israeliten, bei den Griechen. Die römische Dos ging einfach in das Vermögen des Mannes über.

Auf einer weiteren Entwicklungsstufe hat der Mann nur das Recht der Verwaltung und der Nutznießung des weiblichen Vermögens. Die Mitgift und die andere Habe der Frau bleiben ihr Eigentum und werden von ihren Kindern geerbt.

Wo die Entwicklung so weit gekommen ist, daß Gütertrennung

---

eigene Selbst, ein Freund die Gattin, ein Unglück aber bekanntlich die Tochter.« Unter den größten Unglücksfällen, die man den Menschen verkündet, wird die Geburt von Mädchen gezählt. J. J. Meyer, a. a. O. S. 5.

1) Sie dienten öfters und mit Einwilligung der Frau als Nebenfrauen.

2) Wie die Mitgift die Stellung der Frau besserte, indem sie ihr Ansehen verlieh und durch besondere Gesetze sie in den meisten Scheidungsfällen sicherstellte, und wie sie schließlich dazu beitrug, daß die Frau aufhörte Sklavin des Mannes zu sein, s. Lecky, a. a. O. 2. Bd. S. 227.

besteht, begegnen wir selten dem Fall, daß der Mann Erbrechte über die Habe der Frau hat[1]). Das häufigste ist aber, daß das Vermögen der Frau auf ihre Kinder übergeht und der Mann entweder gar kein Recht (außer dem Recht der Verwaltung) über dasselbe oder nur ein Recht über einen sehr geringen Teil besitzt.

Den entgegengesetzten Entwicklungsgang zeigt das Recht der Frau auf die Habe des Mannes. Von der strikten Rechtslosigkeit gegenüber dem Vermögen des (Vaters und) Ehemannes erhebt sie sich nach und nach zum Recht zu erben, wie auch zur selbständigen Handlungsfähigkeit.

Zuallererst tritt die Institution hervor, einen Teil des männlichen Vermögens unter verschiedenen Formen der Frau zu verschreiben, z. B. als Witwenversorgung, Scheidungsentschädigung usw. Dann wird sie nach dem Tode des Mannes erbberechtigt neben den Kindern. Ebenso führte eine ähnliche Entwicklung sie zur Gleichberechtigung mit ihren männlichen Geschwistern in bezug auf das väterliche Vermögen. Dies sehen wir selbst im islamischen Recht vorgeschrieben. In den vorislamischen Zeiten war die Frau von jedem Erbe ausgeschlossen. Mohammed hebt diesen ungerechten Gebrauch auf. »Les hommes doivent avoir une portion des biens laissés par leur père et mère et par leurs proches; les femmes doivent avoir une portion de ce que laisse leur père et mère: que l'héritage soit considérable ou de peu de valeur, une portion leur est due« (IV, 8). Das Mädchen bekommt jedoch nur die Hälfte des Anteils der männlichen Kinder.

Durch Verschreibung eines Teils des männlichen Vermögens wird die Frau gesichert gegen die absolute Willkür des Mannes bei den Völkern, bei denen die Scheidung sehr leicht ist, und gegen alle Möglichkeiten bei den polygamen Völkern. Der Sinn dieser Entschädigung ist immer derjenige, den wir bei dem Kaufpreis oder Mohar kennen lernten.

Unter dem starken Druck der patriarchalischen und zwiefältigen Moralauffassung steht bis auf unsere Tage das ungleiche Recht der Gatten auseinander zu gehen.

In den älteren Gesellschaften stand es dem Manne jederzeit frei, die Ehe zu trennen. Die primitiveren Rechtsordnungen erkennen ihm das Recht zu, die Frau nach seinem Belieben zu verstoßen, während der Frau jedes Recht der Selbstbestimmung verschlossen bleibt. Nach den Bruchstücken der Gesetzgebung eines älteren

1) Im israelitischen Rechte z. B. ist der Mann der Alleinerbe der Frau.

babylonischen Stammes, der Sumerer, wird die Frau, die sich von ihrem Manne trennen will, einfach ins Wasser geworfen. Nach dem mosaischen Gesetze war die Frau unlöslich an den Mann gebunden, während dem Mann das Recht der Verstoßung nach Belieben vorbehalten war. In Griechenland ebenso wie in Rom standen dem Manne alle Wege zur Ehescheidung offen. So war es bei den Germanen auch.

Was uns heute im islamischen Eheleben so abstoßend erscheint, war früher allen Völkern gemein[1]).

Die erste Einschränkung der männlichen Gewalt kam nicht etwa von der Anerkennung irgendeiner Gleichberechtigung der Frau, sondern von dem Gefühl der Verantwortlichkeit, welche dem Manne wegen seines geschlechtlichen Aktes zukommt. Man stieß auf die kollektive Meinung und vor allem auf den Widerstand der Familie der Frau, wenn sie besonders mächtig war. Die Verstoßung nach Belieben kam den Menschen wie ein Anspruch vor, einen Gegenstand seinem Verkäufer nach Gebrauch zurückzugeben. So versucht man durch verschiedene Bestimmungen der männlichen Willkür Schranken zu ziehen. Das nachexilische Gesetz der Juden verpflichtet den Mann, von dem bewiesen ist, daß er aus einfacher Abneigung seine Frau verstoßen will, z. B. bei grundloser Verdächtigung ihrer Keuschheit, sie lebenslänglich zu behalten. Allgemeine Tendenz ist, daß der Mann das Mädchen zur Frau nimmt, das er vergewaltigt hat. Einen ähnlichen Zweck, nämlich die Beschränkung der männlichen Willkür, haben gewisse Entschädigungen (Geldbuße, Verlust des Brautpreises oder anderer im Ehevertrag verschriebener Summen), die der Mann der Frau schuldig ist im Falle unberechtigter Verstoßung. Und wenn man in verhältnismäßig späteren Zeiten zu der Auffassung kam, daß auch die Frau unter Umständen berechtigt sein sollte, die Ehescheidung zu verlangen, so ist die Untreue des Mannes erst in letzter Linie Scheidungsgrund. Nach den Vor-

1) Die islamische Gesetzgebung macht die Ehe zu einer recht instabilen Institution. Ein einziges Wort des Ehemannes genügt, um die Scheidung zu vollziehen. (»Du bist verstoßen« — unvollkommene Verstoßung — »Zähle deine monatliche Periode«, »Du bist allein« — vollkommene Verstoßung. Vgl. die Ausdrücke bei der römischen Freiehe: »Vade foras«, »Tuas res tibi habeto«.) Von diesem Augenblick an dürfen die Gatten sich nicht mehr sehen. Der Mann kann die Frau jedoch innerhalb dreier Monate zurücknehmen, ohne nach ihrer Einwilligung zu fragen. Wenn sie ablehnt, so hat der Mann das Recht, den gerichtlichen Weg einzuschlagen, und sogar sie einzusperren, bis sie sich entschließt mit ihm zu leben. S. die empörenden Einzelheiten dieser ziemlich komplizierten Vorschriften bei D'Ohsson III, 79ff., und Helou, S. 145ff.

schriften des Talmuds hat sie das Recht, Antrag auf Scheidung zu stellen, z. B. wenn der Mann sie mißhandelt, ihr den Unterhalt weigert, an ekelhaften Gebrechen, die nach der Verheiratung entstanden sind, leidet, oder ein übelriechendes Gewerbe (Gerberei, Erzgräberei) betreibt. Am wenigsten aber kann sie die Ehescheidung wegen Untreue des Mannes verlangen und erreichen, während das Gesetz den Mann auch gegen seinen Willen verpflichtet, sich von der ehebrecherischen Frau zu trennen, weil er durch den Verkehr mit einer solchen Frau verunreinigt wird[1]).

Die Frau erwirbt nirgends das einfache Verstoßungsrecht, das der Mann in allen primitiveren Gesellschaften genießt. Ihr steht nur der gerichtliche Weg offen, und auch da stehen ihr große und verschiedenartige Hindernisse entgegen.

Schon Hammurabis Kodex gestattet der Frau, wenn sie durch Verweigerung des Zusammenlebens oder durch bösliches Verlassen oder durch ehrenrührige Handlungen verletzt wird, mit ihrem eingebrachten Gut zu ihrer Familie zurückzukehren[2]). Das gleiche Recht kann die Frau auch in Griechenland nur gerichtlich erhalten, in Athen durch den Archonten. So lagen die Dinge auch in Rom. Erst später wurde durch die Entstehung der »freien Ehe« die Scheidung für die Frau ziemlich vereinfacht. Sie trug ihr aber einen empfindlichen Vermögensverlust und die Einbuße ihrer mütterlichen Rechte ein. Die Kinder gehörten ausschließlich dem Vater.

Schon in der letzten Zeit vor Christi tauchte die Auffassung auf, daß die Gatten bei gegenseitiger Einwilligung auseinander gehen dürften. Diese Auffassung siegte bei den Juden, und im Talmud besteht bis auf die Gegenwart die Scheidungsfreiheit unter der letzteren Bedingung.

Das Christentum trat dagegen auf. Es verkündete die Unlösbarkeit der Ehe, welche nur bei Schuld aufgelöst werden darf, und diese Auffassung blieb mächtig in den Rechtsordnungen aller christlichen Völker bis auf unsere Tage.

---

1) Vgl. Mar. Weber, a. a. O. S. 127. Vgl. die Atimia bei den Griechen.

2) Hammurabis Gesetz, a. a. O. § 142, S. 41. Ähnliche Missetaten der Frau wurden mit dem Wassertod bestraft. Man kommt aber zuweilen durch den Ehevertrag zu der älteren Auffassung zurück, wie es eine unter Hammurabis Nachfolgern ausgefertigte Urkunde zeigt. »Wenn Bastu zu Remu, ihrem Gemahl, spricht: ‚Nicht bist du mein Gemahl‘, wird man sie erwürgen und ins Wasser werfen. Wenn Remu zu Bastu, seiner Gemahlin, ‚Nicht bist du meine Gemahlin‘ spricht, wird er ihr 10 Sekel Silber als Scheidegeld geben.« Vgl. Mar. Weber, a. a. O. S. 116.

Heute ist die Frau in den meisten Gesetzgebungen der kultivierten Völker formell dem Manne gleichgestellt, faktisch ist aber die patriarchalische und zwiefältige Auffassung überall herrschend.

Die »ritterliche« oder »romantische« Tendenz ist immer da, ausgehend von dem männlichen Fühlen des Mitleids für die vom Manne erniedrigte und zugleich vergewaltigte Frau. Alle »Frauenbewegung«, alle Bestrebungen zur »Befreiung« oder »Gleichstellung« derselben haben ein ausgesprochen männliches Moment in sich. Deshalb werden sie von den Frauen wenig verstanden oder gepriesen.

Dem steht das machtfreudige Mannesgefühl gegenüber und der Anspruch des Mannes, Herr in seinem Hause zu sein. Man betrachtet die entgegengesetzte Auffassung als etwas Fremdartiges, als eine ungesunde »Sentimentalität«, während dies Herrenrecht als das allein des Mannes Würdige, als die eigentliche nationale Überlieferung und dem Volkscharakter entsprechend gepriesen wird, als deutsch in Deutschland, französisch in Frankreich (vgl. oben S. 78), als echt griechisch in Griechenland.

Zur Psychologie der Amputierten.

Ein Beitrag zur praktischen Psychologie.

Von

Narziß Ach (Königsberg i. Pr.)[1]

Zu den vornehmsten Aufgaben der Gegenwart gehört es, die schweren Wunden, die der Krieg geschlagen hat, wieder zu heilen und vor allem den Kriegsbeschädigten bei der Besserung ihrer Lage behilflich zu sein. Zu den Kriegsverletzten, denen sich unsere Hilfe in besonderer Weise zuzuwenden hat, gehören in erster Linie die Amputierten. Sie haben mit Recht Anspruch darauf, daß für sie alles geschieht, was nach dem gegenwärtigen Stande der Fürsorgetätigkeit der Medizin und der Technik in Betracht kommt. Die staatliche Kriegsfürsorge beschränkt sich deshalb nicht bloß darauf, durch Festsetzung einer dem Grade der Verletzung angepaßten Rente eine materielle Entschädigung zu gewähren, sie übernimmt auch die Kosten für die dem Amputierten zu beschaffenden Ersatzglieder und unterstützt zugleich alle Bemühungen zur Verbessesung der Konstruktion derartiger Prothesen. So hat auch die Entwicklung dieses Gebietes der orthopädischen Wissenschaft in den letzten Jahren zum Wohle der Amputierten einen raschen Aufschwung genommen.

---

1) Aus einer im Manuskript überreichten Festschrift zum 70. Geburtstag von Carl Stumpf, die wegen der Zeitumstände nicht als Ganzes gedruckt werden konnte.

Die Erfahrungen, die in der vorliegenden Abhandlung verwertet sind, habe ich während des Krieges in meiner Tätigkeit als bayerischer Stabsarzt gesammelt, insbesondere auch an der Prüfstelle für Ersatzglieder in Nürnberg, zu der ich vom bayerischen Kriegsministerium ab 1. Januar 1917 kommandiert war.

Aber nicht bloß in wirtschaftlicher, in medizinischer und technischer Beziehung gilt es, die materielle und die körperliche Lage dieser Schwerbeschädigten zu bessern, sie haben vielmehr ein Recht darauf, daß wir uns auch ihrer durch die Verwundung nicht selten völlig veränderten seelischen Verfassung annehmen, um so in der Tat mit allen uns zur Verfügung stehenden Mitteln helfend und unterstützend eingreifen zu können. Der Amputierte ist dem seelischen Zuspruch und der Anwendung sonstiger Hilfsmittel, die die Psychologie in reichem Maße bietet, dankbar, allerdings unter der selbstverständlichen Voraussetzung, daß man ihm mit dem nötigen Takt und der den Umständen entsprechenden Zurückhaltung entgegentritt. Deshalb ist es wünschenswert, die psychologischen Bedingungen kennen zu lernen, unter denen der Amputierte infolge seiner Verletzung steht, und die psychologischen Gesichtspunkte zu bestimmen, die geeignet sind, zur Besserung seiner Lage beizutragen. Dabei zeigt es sich, daß die praktische Psychologie auch hier ihre eigentliche Unterlage von der wissenschaftlichen, theoretischen Psychologie erhalten muß, sowie daß die theoretische Psychologie sich in viel ausgedehnterem Umfange zum Heile der Schwerverletzten in Anwendung bringen läßt, als man unmittelbar annehmen möchte, insbesondere dann, wenn die Methoden der theoretischen, vor allem der experimentellen Psychologie mit zur Entscheidung herangezogen werden. Einen Überblick über die Gebiete zu geben, auf denen die Psychologie zum Vorteil der Amputierten eine praktisch wichtige Aufgabe erfüllen kann, soll im folgenden versucht werden, wobei zugleich hervorzuheben ist, daß manche der in Betracht kommenden, zunächst nur auf das Praktische gerichteten psychologischen Untersuchungen rückwirkend wieder zur Ergänzung und Erweiterung unserer wissenschaftlichen psychologischen Erkenntnis beizutragen geeignet sind.

I. Der Amputierte im Lazarett.

Die schwere Verletzung, wie sie in dem Verlust eines größeren Körperteiles, eines Armes oder Beines vorliegt, übt auf den davon Betroffenen notwendigerweise einen tief greifenden seelischen Einfluß aus. Das Bewußtsein, die wichtigsten Verrichtungen des täglichen Lebens, die Vorwärtsbewegung oder die Handreichung nie mehr in der gewohnten Weise ausüben zu können, bewirkt eine Herabsetzung der Lebenslust und des Lebensmutes, und zwar in doppelter Weise. Es ist bekannt, daß die psychischen Erlebnisse, insbesondere auf dem Gebiete des Gefühls- und Affektlebens mit mehr oder weniger

ausgedehnten Ausdrucksbewegungen einhergehen und daß diese Ausdrucksbewegungen ihrerseits wieder rückwirkend eine Steigerung der seelischen Emotion nach sich ziehen. Durch die Amputation erfährt dieses gegenseitige Abhängigkeitsverhältnis eine Beeinträchtigung. Die den seelischen Zustand begleitenden Ausdrucksbewegungen haben infolge des Verlustes eines erheblichen Körperteiles eine gewisse Minderung erfahren, die nicht bloß in dem tatsächlichen Verlust begründet ist, sondern wie wir aus Tierversuchen schließen können, auch eine reflektorische Hemmung der gesamten Bewegungstätigkeit bewirkt. Notwendigerweise geht hiermit eine Änderung der Stimmungslage, und zwar im Sinne einer Depression einher. In viel ausgedehnterem Maße macht sich jedoch die direkte hemmende Wirkung auf das Seelenleben des Amputierten dadurch geltend, daß der Verlust des Gliedes z. B. des rechten Armes des Amputierten unmittelbar zu einer Minderung des Eingreifens in die Wirklichkeit, zu einer Schädigung der materiellen Qualitäten des Individuums führt. Diese körperliche Entwertung der Persönlichkeit kann sekundär zu einer geistigen, lange andauernden Depression des Amputierten führen, vor allem wenn sich sein psychologischer Habitus durch eine besondere Eindrucksfähigkeit und Lebhaftigkeit der Vorstellungstätigkeit auszeichnet. Er malt sich dann innerlich aus, welche Nachwirkungen und Einschränkungen ihm durch den Verlust in Gegenwart und Zukunft entstehen. Auf Schritt und Tritt begegnen zudem dem Einhänder tückische Zufälle, denen er, wie ein Amputierter von sich berichtet, nicht gewachsen ist und die seine Stimmung niederdrücken. Hier heißt es infolgedessen, mit einem dem Psychotherapeuten hinreichend bekannten Mittel eingreifen, nämlich die Aufmerksamkeit des Verwundeten von seinem Zustande abzulenken, ein Mittel, das ja auch bei sonstigen Schwerbeschädigten zur Hebung der Lebensfreude mit Vorteil in Anwendung gezogen wird. Der Bewußtseinsinhalt muß ein anderer werden als wie er sich notwendigerweise gestaltet, wenn der Verwundete auf sich selbst angewiesen ist. Sobald es der sonstige geistige und körperliche Zustand des Amputierten erlaubt, werden ihm die hierzu in jedem Lazarett vorhandenen Einrichtungen zur Verfügung gestellt, wie Lektüre von Büchern, die dem Bildungsniveau des Amputierten entsprechen, Ausübung leichter Gesellschaftsspiele, musikalische Übungen, Spaziergänge mit belehrenden Besichtigungen und weiterhin auch Vorträge und Unterricht. Diese sogenannte Arbeitstherapie, die ja von Neurologen und Psychiatern bereits seit langem mit gutem Erfolg geübt wird, hat nicht bloß die Bedeutung einer ablenkenden Beschäftigung, sie dient viel-

mehr gleichzeitig dazu, den Amputierten wieder in den Umkreis seiner früheren Beschäftigung einzuführen, und so in ihm den Sinn für das Leben wieder zu wecken. Eine derartige Betätigung hat zugleich den großen Vorteil, daß sie in Gemeinschaft mit anderen Kameraden geschieht, was in erheblichem Grade zur Ablenkung von den Gedanken an den eigenen Zustand geeignet ist. Daß es von seelisch günstigem Einfluß ist, die Amputierten zusammenzulegen, also sogenannte Sammellazarette für Amputierte einzurichten, ist überall anerkannt. Der Anblick von anderen zum Teil noch schwerer verletzten Amputierten und der Verkehr mit diesen pflegt in seelischer Beziehung eine durchaus wohltätige Rückwirkung auszulösen. Viele von ihnen sind schon länger im Lazarett, haben sich bereits mit der Amputation abgefunden und ihre frühere heitere Lebensstimmung wiedererlangt, sie beeinflussen die übrigen. Dies gilt insbesondere für die schwerste Form der Amputierten, nämlich die Doppeltarmamputierten. Diese bedürfen in ihrer Hilflosigkeit schon rein körperlich einer besonderen Wartung, und gerade bei ihnen übt, wie die Erfahrung zeigt, der Anblick von anderen ebenso schwer Geschädigten einen durchaus heilsamen seelischen Einfluß aus. Dabei ist von Bedeutung auch die praktische Seite des Zusammenseins, z. B. das Lernen von Fertigkeiten, die der Amputierte dem schon besser Geübten absieht.

Für das Verhalten des Amputierten gegenüber seinem veränderten Zustande, das sich, wie oben erwähnt, zunächst in einer Depression geltend macht, sind alle jene Faktoren maßgebend, welche die seelische Gesamtreaktion bestimmen, also vor allem Temperament und Charakter des Verletzten. Daß der Choleriker in anderer Weise reagieren wird als der Sanguiniker, ist von vornherein anzunehmen. Der erstere wird infolge seiner starken Erregbarkeit viel häufiger in Unmut und Zorn über das Mißgeschick geraten, das ihm widerfahren ist, sowie über die Schwierigkeiten, die sich ihm fortwährend entgegenstellen, und sich infolgedessen in die neue Lebenslage schwerer einfinden als der Sanguiniker mit seiner mehr zur Euphorie neigenden Stimmungslage. Den indolenten Phlegmatiker wird die Bewußtheit des veränderten Zustandes verhältnismäßig gleichgültig lassen, während der Melancholiker in seiner an sich mehr nach der depressiven Seite neigenden Stimmung eine weitere Verstärkung erfahren wird, die sich unter Umständen bis zu Schwermut und Lebensüberdruß steigern kann. Das ist überhaupt dann der Fall, wenn der körperliche Zustand durch langanhaltendes Krankenlager, starken Blutverlust, Verzögerung der Wundheilung, durch septische Prozesse, Reamputa-

tionen u. dgl. in erheblichem Grade leidet, so daß bei der Abhängigkeit der seelischen Funktionen von dem körperlichen Befinden, insbesondere von dem Zustande des Nervensystems das psychische Geschehen an sich in Mitleidenschaft gezogen ist. Hier hat selbstverständlich zunächst alles einzusetzen, was ärztlicherseits zur Hebung des körperlichen Befindens und des Erschöpfungszustandes des Nervensystems für notwendig erachtet wird. Sorgsame Pflege ist hier dringend notwendig, und liebevolles Eingehen von seiten der Umgebung auf das Innenleben des Amputierten findet hier ein ausgedehntes Feld der Betätigung. Für die Art und Weise, wie der Amputierte den veränderten Zustand seelisch aufnimmt und überwindet, ist neben dem Temperament und Lebensalter weiterhin von Bedeutung der Beruf und der Bildungsgrad des Amputierten. Wird durch die Amputation die spätere Ausübung des Berufes in Frage gestellt, was z. B. bei armamputierten Handwerkern, die ja bei ihrer Arbeit auf gesunde Hände angewiesen sind, der Fall zu sein pflegt, so wird dies nicht ohne Rückwirkung auf das Seelenleben des Amputierten sein, insbesondere wenn er noch für Frau und Kinder zu sorgen hat. Auch hier kann sich der heilsame Einfluß der Umgebung geltend machen und durch Vorbereitung einer Berufsberatung Gutes schaffen. Die Aussicht, kein im Leben Nutzloser zu werden, kann Wunder wirken und den Amputierten mit neuem Lebensmut erfüllen. Selbstverständlich ist es in der Regel leichter, dem in der Bildung Höherstehenden behilflich zu sein als dem einfachen Arbeiter. Der Zustand der Depression wird infolgedessen auch von dem Geistesarbeiter nicht selten rascher überwunden, insbesondere weil er infolge seines höheren Bildungsgrades leichter nach Mitteln und Wegen Umschau halten kann, die zur Besserung seines Zustandes geeignet sind. Derjenige Faktor aber, welcher den Ausschlag gibt, wird allerdings stets die individuelle seelische Veranlagung, insbesondere nach der Seite des Temperaments und Charakters bleiben.

Ein wichtiges Mittel zur Beschäftigung des Amputierten während seines Lazarettaufenthaltes und zur Ablenkung von den nachteiligen Folgen der Verletzung bilden die leider noch viel zu wenig verbreiteten psychogenen Muskelübungen[1]). Sie bestehen darin, daß dem Amputierten der Auftrag gegeben wird, das amputierte Glied zu bewegen, was naturgemäß nur in der Vorstellung geschehen kann. Ist z. B. der rechte Oberarm amputiert, so wird der Amputierte an-

---

1) Vgl. Bettmann, Psychogene Stumpfgymnastik. Münchner med. Wochenschrift 1917. S. 630f.

geleitet, sich vorzustellen, daß er den nicht mehr vorhandenen rechten Unterarm im Ellbogengelenk abwechselnd beugt und streckt. Nach einiger Übung zeigen sich zunächst leichte Zuckungen und weiterhin deutliche Kontraktionen der noch vorhandenen Stumpfmuskulatur des Oberarms und zwar bei der vorgestellten Beugung im Biceps und bei der vorgestellten Streckung des Unterarmes im Triceps. Das ist eine Tätigkeit, die der Amputierte und zwar sowohl der Arm- als der Beinamputierte überall ausführen kann, und die in besonderer Weise geeignet ist, ihn von seinen Gedanken abzulenken. Abgesehen hiervon kommt diesen psychogenen Muskelübungen aber noch eine erhebliche medizinische Bedeutung zu. Die Muskelreste stärken sich durch ihre Betätigung, der Blutzufluß nimmt zu, der infolge der Nichtbetätigung in hohem Grade auftretenden Atrophie der Muskulatur wird Einhalt geboten, die nicht selten vorhandene übergroße Empfindlichkeit gegen Kälte und Hitze nimmt ab, es kommt durch die längere Zeit fortgesetzten Übungen wieder Leben in die Stumpfmuskulatur. Sie wird so zum Tragen und Festhalten der Prothese geeigneter. Auch läßt sich die weiter unten zu besprechende kinetische Operation mit besserer Aussicht auf Erfolg ausführen. Einen Nebenerfolg der psychogenen Übungen sieht Bettmann darin, daß durch diese Gymnastik das Erinnerungsbild des amputierten Gliedes festgehalten wird und so der Verletzte über den Verlust des verlorenen Gliedes seelisch leichter hinwegkommt.

Was die Untersuchung des bei der Ausführung der psychogenen Muskelübungen gegebenen psychologischen Tatbestandes betrifft, so ist nach meinen Beobachtungen folgendes hervorzuheben. Wird der rechts Oberarmamputierte aufgefordert, bei geschlossenen Augen seinen nicht mehr vorhandenen Unterarm zu beugen, so treten äußerlich sichtbare Kontraktionen in der Bizepsgegend des Stumpfes auf, bei der Aufforderung zu strecken, läßt diese Kontraktion wieder nach, und es zeigen sich leichte fibrilläre Zuckungen bzw. Kontraktionen in der Trizepsgegend[1]). Beide Veränderungen sind durch Palpation des Stumpfes deutlich nachweisbar. Fragt man den Amputierten, der in der Vorstellung den Unterarm gebeugt hat, woher er weiß, daß sein Unterarm sich in Beugungsstellung befindet, dann antwortet er in der Regel, er habe es im Gefühl und zwar am Stumpf, dort wo die Kontraktion der Beuge-

1) Bei noch nicht hinreichend geübten Amputierten werden zuweilen zunächst auch Bewegungen des Stumpfes selbst (Adduktion bzw. Heben und Abduktion bzw. Senken des Stumpfes) ausgeführt.

muskulatur zur Beobachtung kommt, oder er gibt an, er weiß, daß der Unterarm gebeugt ist, weil es ihn im Stumpf »spannt«. Da diese Untersuchungen naturgemäß an psychologisch nicht geschulten Personen zur Ausführung kamen, muß man gegenüber den Angaben der Selbstbeobachtung besondere Vorsicht walten lassen. Soweit ich bisher beobachten konnte, scheint es dem Oberarmamputierten nur in geringer Ausdehnung möglich zu sein, in der Vorstellung die Finger der amputierten Hand zu bewegen, während die Bewegung des Unterarmes nur dann Schwierigkeiten unterliegt, wenn sich am Oberarmstumpf ausgedehnte Narben, die der Kontraktion der Muskelreste hinderlich sind, befinden. Zu dieser letzteren Tatsache gesellt sich eine weitere Beobachtung an einem Kriegsbeschädigten, dessen rechter Arm in der Schulter exartikuliert war, und zwar derart, daß der Deltoides (Armheber) vollständig weggenommen war. Bei der Aufforderung, den rechten Arm zu heben, wird vom Amputierten die rechte Schulter gehoben. Auf die Frage: »Haben Sie das Gefühl, daß Sie den Arm gehoben haben?« antwortet der Amputierte: »Nein.« Er hatte vielmehr das Bewußtsein, die Schulter gehoben zu haben, die sich auch tatsächlich um etwa 6 cm gehoben hatte. Der Versuch ergibt bei mehrfacher Wiederholung das gleiche Resultat. Die beiden Tatsachen, daß die durch Narben stark veränderte Stumpfmuskulatur des Oberarmamputierten eine Bewegung des Unterarmes in der Vorstellung unmöglich macht, sowie daß dort, wo die Muskulatur, die zur wirklichen Bewegung des Gliedes notwendig ist, fehlt, ebenfalls die Möglichkeit einer aktiven Bewegung des amputierten Gliedes in der Vorstellung wegfällt, weisen darauf hin, daß dem Erinnerungsbild des amputierten Gliedes für die Ausführung solcher psychogener Bewegungen keine selbständige Bedeutung zukommen kann. Ein derartiger Amputierter kann sehr wohl ein Erinnerungsbild von dem amputierten Glied gegenwärtig haben, ja er könnte bei lebhafter Vorstellungstätigkeit auch die Erinnerungsbilder des amputierten Gliedes in verschiedenen Stellungen gegenwärtig haben, so wie sie z. B. einzelnen Phasen einer Beugung des Unterarmes entsprechen, aber trotzdem erlebt er nicht das Bewußtsein einer Eigenbewegung des amputierten Gliedes, wenn er aufgefordert wird, das amputierte Glied in der Vorstellung zu bewegen. Das Wesentliche für derartige vorgestellte Bewegungen, die mit dem Bewußtsein »ich beuge jetzt das fehlende Glied, z. B. den Unterarm« einhergehen, sind vielmehr die Spannungsempfindungen in dem Muskelorgan, welches der wirklichen Ausführung der betreffenden Bewegung zugeordnet ist. Diesen Spannungsempfindungen in dem betreffenden Organ, z. B. bei

Bewegungen des Unterarmes in der Stumpfmuskulatur des Oberarmes scheint dabei eine doppelte Bedeutung zuzukommen. Einerseits haben sie intentionalen Charakter, dienen also als Zeichen dafür, wo die Bewegungen in der Vorstellung auszuführen sind, andererseits bilden sie in ihrer graduellen, der wirklichen Anspannung der Muskelreste entsprechenden Abstufung ein Zeichen oder einen kontrollierenden Hinweis für das Bewußtsein über eine, wenn auch nur in der Vorstellung erfolgte Bewegung des amputierten Gliedes. Beide Seiten des Erlebnisses gehören zusammen. Denn der Oberarmamputierte kann z. B. sehr wohl, insbesondere wenn die gut ausgebildete Stumpfmuskulatur einige Zeit in dieser Beziehung geübt ist, den Bizeps kontrahieren, und infolgedessen entsprechende Spannungsempfindungen im Oberarm erleben, ohne die Vorstellung einer Beugung des amputierten Unterarmes zu haben, ebenso wie auch der nicht amputierte, also normale Mensch, jederzeit den Bizeps in Kontraktionszustand versetzen kann, ohne hierbei den Unterarm zu beugen oder die Vorstellung einer Beugung des Unterarmes zu haben[1]). Ein Oberarmamputierter, dem infolge ausgedehnter Narben die Spannungsempfindungen in der Bizepsmuskulatur fehlen, kann demnach wohl die Vorstellung des sich bewegenden, nicht mehr vorhandenen Unterarmes haben, nicht dagegen kann er den Bewußtseinsinhalt erleben, daß er selbst den verlorenen Unterarm im gegenwärtigen Zeitpunkt bewegt. Selbstverständlich kann er aber den Gedanken haben, daß er selbst den Unterarm bewegt. Denn um daran zu denken, daß er den Unterarm bewegt, braucht er nicht den Bewußtseinsinhalt, daß er den Arm im gegenwärtigen Zeitpunkt bewegt, zu dem als notwendiger Teilinhalt die Spannungsempfindung in der Stumpfmuskulatur des Oberarmstumpfes gehört, gegenwärtig zu haben. Dieses Verhalten, als ob er den nicht mehr vorhandenen Arm in der Vorstellung bewegt, ist psychologisch wesentlich verschieden von dem Gedanken, daß er den Arm bewegt.

Psychologisch interessant sind auch die Parästhesien, die bei manchen Amputierten durch Reizung der Nervenendigungen des Stumpfes ausgelöst werden und sich in Tast- und Schmerzempfindungen äußern. So sagte ein rechts Oberarmexartikulierter: »Manch-

1) Beugt der Normale den Unterarm, so kommen zu den Spannungsempfindungen im Ober- und Unterarm auch noch die kinästhetischen Empfindungen, die aus der tatsächlichen Bewegung des Unterarmes resultieren. — Zu den obigen Ausführungen vgl. auch die Untersuchungen von Bethe bei kinetisch Operierten (s. S. 25 Anm.).

mal habe ich Gefühl im Unterarm. Besonders wenn ich Schmerzen habe, dann spüre ich den Unterarm. Die Finger spüre ich fast den ganzen Tag, die wimmern (kribbeln) den ganzen Tag.« Verschiedene Oberarmamputierte gaben an, daß die Finger des amputierten Gliedes dauernd in Beugestellung stehen, und zwar ohne daß sie bewegt werden können. Einzelne schildern die Stellung der Finger als eine krampfhaft eingekrallte, so wie die Haltung unmittelbar vor dem Verlust des Gliedes gewesen sei. Viel mehr als eine Bestätigung des Gesetzes der peripheren Projektion der Empfindungen läßt sich allerdings aus diesen Beobachtungen nicht entnehmen.

II. Der Amputierte und die Prothese.

Eines der wirksamsten Mittel, dem Amputierten seinen Zustand zu erleichtern, ist die Beschaffung einer leistungsfähigen Prothese. Wie günstig die psychische Rückwirkung ist, die von einem derartigen Ersatzglied auf den Träger desselben ausgeübt wird, läßt sich fortwährend beobachten, insbesondere wenn vorher keine zu hoch gespannten Hoffnungen erweckt wurden. Der armamputierte Landwirt z. B. sieht bei der Einübung, was er jetzt wieder für Arbeiten mit Hilfe des Armgerätes ausüben kann; die Zuversicht, wieder nutzbringende Arbeit verrichten zu können, wächst und beim späteren Wiederkommen berichtet er mit Stolz, was er alles leisten kann. Sein Lebensmut, sein Wohlbehagen, seine Gesundheit bewegen sich in aufsteigender Linie. Um dies zu erreichen, ist aber die Erfüllung einer Reihe von technischen und medizinischen Vorbedingungen notwendig. Leider sind wir nicht in der Lage, diese immer und für jeden Amputierten erfüllen zu können. Um ein auch für schwere Arbeit geeignetes Ersatzglied zu schaffen, müssen die Stumpfverhältnisse entsprechend sein. Ausgedehnte Narben, sehr kurze Stümpfe, Herabsetzung der Bewegungsfähigkeit der benachbarten Gelenke, sonstige starke Verletzungen und ähnliches sind selbstverständlich Faktoren, welche für die Beschaffung und den Gebrauch eines Ersatzgliedes von ausschlaggebender Bedeutung sind. Doch können diese Fälle nach den vorliegenden Erfahrungen immerhin als Ausnahmen bezeichnet werden. Relativ häufiger ist es dagegen, daß der Amputierte auch mit Hilfe der besten Prothese, die ihm dem gegenwärtigen Stande der Technik entsprechend geliefert werden kann, den Beruf, in den er hineingewachsen ist, nicht mehr ausfüllen kann. Nehmen wir z. B. einen am Oberschenkel amputierten Schornsteinfeger oder einen Zimmermeister, der auf hohen Gerüsten schwere Lasten zu tragen hat, das sind Tätigkeiten, die auch die beste Oberschenkel-

prothese nicht mehr mit dem hinreichenden Grad von Sicherheit auszuführen erlaubt. Ebensowenig ist es dem armamputierten Schuhmacher, Sattler, Handweber, Steinmetz u. dgl. möglich, seine frühere Tätigkeit wieder auszuüben. Hier hat die Berufsberatung einzusetzen und unter Berücksichtigung der sozialen, wirtschaftlichen, familiären Verhältnisse, sowie der körperlichen und geistigen Eigenart des Kriegsbeschädigten im weiteren Rahmen des früheren Berufes, z. B. als Aufsichtsbeamter, Lagerist oder auch in einem völlig neuen Beruf diejenige Tätigkeit ausfindig zu machen, die der Amputierte voraussichtlich voll ausüben kann. Daß gerade hierbei die individuell-psychologische Veranlagung des Amputierten, seine intellektuelle Fähigkeit, Gedächtnisleistung, Ausdauer, Ermüdbarkeit, ebenso wie seine Vorliebe zu einer bestimmten Tätigkeit, also die gesamte psychophysische Veranlagung eingehend mitberücksichtigt werden muß, bedarf keiner besonderen Erwähnung. Ein schematisches Vorgehen, das nur die Verletzung, die äußeren sozialen Verhältnisse und die auf dem Arbeitsmarkt zufällig offenen Stellen in Rechnung zieht, ohne auf die psychophysische Eigenart des Amputierten hinreichendes Gewicht zu legen, kann dazu führen, daß der Amputierte wohl die ihm durch die Fürsorgetätigkeit ausfindig gemachte Stelle übernimmt, sie aber bald wieder verläßt, weil sie ihm nicht paßt, d. h. seiner ganzen Veranlagung nicht adäquat ist. Gerade in dieser Beziehung hat sich demnach und zwar nicht bloß für Amputierte, sondern auch für alle übrigen schwer Kriegsbeschädigten der angewandten Psychologie ein neues Feld der Betätigung eröffnet. Sie reiht sich ein in das weite Gebiet der psychologischen Untersuchung zur Berufseignung, die ja gerade in der Gegenwart mehr und mehr Berücksichtigung findet. Wenn der psychologische Gesichtspunkt bei der Berufsberatung von Amputierten noch nicht in der wünschenswerten systematischen Weise zur Durchführung gelangt ist, so hängt dies mit der außerordentlichen Vielgestaltigkeit der hier in Betracht kommenden Berufe zusammen, so daß man nicht in der Lage ist, die psychologischen Methoden zur Untersuchung der Eignung für eine ganz bestimmte Tätigkeit, z. B. für diejenige eines Telephonisten oder Telegraphisten auszubauen, vielmehr vorerst darauf angewiesen ist, sich mit der Feststellung der allgemeinen Anhaltspunkte einer psychologischen Charakteristik zu genügen.

So geschieht auch die Verordnung der Ersatzglieder stets in unmittelbarem Zusammenhang mit der Berufsberatung, und es muß als Regel angesehen werden, daß die Berufsberater zugleich auch Mitglieder derjenigen Kommission sind, der die Entscheidung

über die Verordnung der Ersatzglieder obliegt. Denn es ist insbesondere bei den Armamputierten nicht möglich, schlechthin einen Armersatz zu verordnen, vielmehr hängt die Art des Armersatzes vor allem von dem Beruf ab, den der Amputierte in Zukunft ausüben wird. Daß hierbei den amputierten Kriegsinvaliden das bestmögliche Ersatzglied verabreicht werden muß, ist eine selbstverständliche Forderung, deren Erfüllung aber nur dann gewährleistet ist, wenn die Konstruktion nicht bloß den technischen und medizinisch-orthopädischen Ansprüchen genügt, sondern vielmehr auch den Forderungen entspricht, die vom Standpunkt der physiologischen und psychologischen Forschung aus zu stellen sind. Diese letztere Bedingung ergibt sich daraus, daß das Kunstglied ein Ersatzglied sein soll, d. h. es soll das amputierte Glied als Teil eines lebenden Organismus ersetzen. Das Ersatzglied muß infolgedessen in seinem Aufbau derart beschaffen sein, daß es nicht bloß als Mittel zu gewissen Verrichtungen wie irgendein Handwerkszeug dient, sondern vielmehr einen Teil des Körpers selbst bildet. Es darf vom Träger nicht als ein fremdes Anhängsel betrachtet werden, sondern wird erst dann seinen eigentlichen Zweck erfüllen, wenn es als in einem notwendigen Zusammenhang mit dem Körper stehend empfunden wird und zugleich mit dem gesamten Organismus eine harmonische Einheit bildet. Dabei soll zunächst weniger auf den ästhetischen Gesichtspunkt Gewicht gelegt werden, d. h. darauf, daß das Ersatzglied in kosmetischer Beziehung den Anforderungen, ein Ersatz für das verlorene Glied, z. B. für den verlorenen Arm zu sein, entspricht, als vielmehr in funktioneller Beziehung. Die Frage lautet demnach: Wie muß das Ersatzglied beschaffen sein, damit es geeignet ist, die verlorengegangene Funktion in möglichst vollkommener Weise, und zwar in Rücksicht auf einen bestimmten Beruf zu ersetzen? In diesem letzteren Zusatz liegt bereits enthalten, daß es wenigstens für den Armamputierten technisch nicht möglich ist, einen den vielfältigen Funktionen des natürlichen Armes auch nur annähernd entsprechenden Ersatz zu liefern.

Die Armprothese besteht in der Regel aus dem Armgerät mit den zugehörigen Ansatzstücken, die zum Fassen des Handwerksgerätes wie Hammer, Hacke, Schaufel u. dgl. dienen, sowie der Bandage, welche die Verbindung des aus Metall bestehenden Armgerätes mit dem Körper des Amputierten herstellt. Die Bandage überträgt demnach einerseits Zug und Druck, die auf das Armgerät von außen her wirksam sind, auf den Körper, andererseits hat sie vor allem die Aufgabe, die Bewegungen des Körpers bzw. des Am-

putationsstumpfes auf das metallene Armgerät zu übertragen. Bei Oberarm- bzw. Unterarmamputierten ist deshalb der Stumpf in der Regel in eine verschnürbare und dem Stumpf gut angepaßte Lederhülse eingeschnallt, die ihrerseits wieder, wenigstens bei Schwerarbeitern, durch entsprechend geführte Gurte einen Halt am Rumpf des Amputierten hat. Wenn das Ersatzglied in inniger Beziehung zum Körper des Amputierten stehen und mit ihm eine organische Einheit bilden soll, ist notwendige Voraussetzung, daß gerade auf die Konstruktion der Bandage, deren Aufgabe es eben ist, die Verbindung zwischen dem Armgerät und dem Körper herzustellen, besonderes Gewicht gelegt wird. Wir sehen deshalb auch, daß alte erfahrene Armamputierte, die selbst an der Verbesserung ihrer Prothese ständig weiterarbeiten und die Leistungsfähigkeit derselben in dauernder praktischer Arbeit unmittelbar kontrollieren, stets auf den guten Sitz der von ihnen benützten Arbeitsprothese hinwirken. So möchte ich an den Landmann Keller erinnern, dem infolge eines Unfalls vor etwa 20 Jahren der rechte Unterarm ungefähr in der Mitte abgenommen wurde, und der als Landwirt trotzdem annähernd dasselbe leistet wie ein Normaler. K. hat sich eine eigene Bandage erdacht, die eine sehr innige und ausgedehnte Verbindung zwischen Prothese und Armstumpf herstellt. Die Leistungsfähigkeit von K. ist vor allem auf den guten Sitz seiner Prothese, die in der Tat mit dem Körper eine Einheit bildet, zurückzuführen. So ist auch K. Rechtser geblieben, d. h. er bevorzugt den amputierten rechten Arm in der gleichen Weise, wie er es vor der Amputation getan hat.

Durch die innige Verbindung, welche die Bandage zwischen Armersatz und Körper herbeiführt, wird aber nicht bloß die sichere Übermittlung der Bewegungen des Stumpfes in rein technisch-mechanischer Beziehung, also z. B. im Sinne einer möglichst ohne toten Gang arbeitenden Kupplung zwischen Amputationsstumpf und Armgerät erreicht, die Bedeutung dieser innigen Verbindung liegt vielmehr vor allem auf psychologischem Gebiete. Wenn der Unterarmamputierte seine Prothese bewegt, z. B. um die in das Ansatzstück der Prothese eingespannte Flachfeile in Bewegung zu setzen, führt er eine Willenshandlung, und zwar eine sog. äußere Willenshandlung aus. Die psychologische Untersuchung zeigt aber, daß eine willkürliche Bewegung der Extremitäten nur dann möglich ist, wenn eine wichtige Voraussetzung erfüllt ist, nämlich das Gegebensein von intentionalen Spannungsempfindungen in dem Organ, das bewegt werden soll. Nun fehlen dem Amputierten die Hand und ein erheblicher Teil des Unterarmes. Die taktilen Empfindungen, die

zur Ausführung einer Bewegung des Armes notwendig sind, sind demnach nicht in der gleichen Weise, mindestens nicht in der gleichen Ausdehnung vorhanden, wie beim Normalen. Ein Ersatz für diese fehlenden Empfindungen kann aber dadurch geschaffen werden, daß das Armgerät durch eine entsprechende Bandage in möglichst ausgedehnter Weise mit dem Armstumpf, dessen Empfindlichkeit für Tasteindrücke erhalten ist, in Verbindung steht, so daß jede Lagenänderung der Prothese nicht bloß an einer engbegrenzten Stelle des Stumpfes, sondern vielmehr möglichst über die ganze Fläche desselben zu Druckempfindungen Anlaß gibt, und weiterhin bei der Ausführung von willkürlichen Bewegungen der Prothese durch den Amputierten möglichst ausgedehnte intentionale Spannungsempfindungen gegeben sind. Hiermit steht eine in der Praxis gelegentlich beobachtete Erscheinung in Zusammenhang, daß nämlich manche Amputierte, sofern die Stumpfverhältnisse es zulassen, statt einer Prothese den Stumpf selbst zur Arbeit benützen. Hier fällt das Armgerät weg und der Amputierte faßt unmittelbar mit dem noch vorhandenen Rest des Unterarmes das Arbeitsgerät, z. B. den Stiel einer Schaufel. So hat der Amputierte, wie er sich ausdrückt, ein besseres Gefühl und arbeitet infolgedessen sicherer und gewandter als mit einer Prothese, die den oben ausgesprochenen Forderungen nicht voll entspricht. Auch von seiten der Orthopäden wurde dieser Tatsache Rechnung getragen, so z. B. durch die von Spitzy eingeführte sensible Prothese, welche nur aus einer weichen Lederhülse besteht, an der direkt mit Hilfe von Schlaufen das Arbeitsgerät befestigt wird.

Man hat auf operativem Wege versucht, die Sensomobilität zum Vorteil des Amputierten auszunützen. So hat Walcher[1]) bei Unterarmamputierten mit langen Stümpfen aus dem distalen Ellenende ein künstliches Greiforgan geschaffen, während Krukenberg[2]) Elle und Speiche zu einem zangenartigen Greiforgan ausgebildet hat. In beiden Fällen hat diese Ausnützung der Tast- und Druckempfindlichkeit des Stumpfes zu beachtenswerten Leistungen geführt, da eine Prothese wenigstens bei den nach Krukenberg Operierten in Wegfall kommen kann, und auch bei dem Walcher'schen Verfahren nur ein einfacher Gegenhalter notwendig ist. Es tritt so an Stelle der Hand ein neues Greiforgan, das in seiner Funktion allerdings

---

1) Deutsche med. Wochenschrift 1916.

2) Krukenberg, Über plastische Umwertung von Amputationsstümpfen. Stuttgart 1917.

erheblich primitiver ist als die Hand, aber der toten Prothese eben durch die Tastempfindlichkeit bedeutend überlegen ist. Störend ist der ungewohnte und ästhetisch nicht günstige Eindruck, den ein solches Greiforgan auslöst. Ein der Prüfstelle für Ersatzglieder in Nürnberg vorgeführter Operierter forderte auch aus diesem Grund zu seinem Greiforgan noch eine sog. Schönheitshand.

Ob und inwieweit bei derartig Operierten, sowie bei Amputierten, die den Stumpf direkt zur Arbeitsleistung verwenden, durch die veränderte Funktion eine Steigerung der Tastempfindlichkeit eintritt, ist bisher noch nicht näher untersucht worden. Es stellt jedenfalls ein physiologisch und psychologisch interessantes Problem dar, inwieweit durch die Steigerung der Funktion organische Veränderungen gesetzt werden, indem sich z. B. neue Nervenendorgane und so die Bedingungen für eine feinere Tastempfindlichkeit entwickeln, oder ob eine etwaige Steigerung der Feinheit der Unterschiedsempfindlichkeit nur durch eine intensivere Aufmerksamkeitszuwendung, also rein psychisch bedingt ist. Die phylogenetische Entwicklung unserer Greif- bzw. Tastorgane zeigt jedenfalls, daß dort, wo die funktionelle Inanspruchnahme am größten ist, z. B. bei den Fingerbeeren, auch die organischen Grundlagen für eine feine Unterschiedsempfindlichkeit sich am besten ausgebildet haben. Ob dies auch für die auf operativem Wege neu gebildeten Greiforgane und die verhältnismäßig kurze Zeit ihrer Benutzung gilt, bzw. ob sich hier mit unseren relativ groben Methoden merkbare Unterschiede gegenüber den gesunden Vergleichsorganen werden nachweisen lassen, erscheint jedoch zweifelhaft. Sicherlich dürfte hierbei das Lebensalter, in dem das betreffende Glied verloren wurde, eine entscheidende Rolle spielen.

Das metallene Armgerät, das durch die Bandage in innige Verbindung mit dem Körper gebracht werden soll, hat in den letzten Jahren durch die intensive Bearbeitung von seiten der Ingenieure eine erhebliche konstruktive Durchbildung erfahren. Es ist z. B. für den Oberarmamputierten mit Ellbogengelenk und Handgelenk, die in verschiedenen Stellungen arretiert und auch gelöst werden können, mit Bewegungsmöglichkeiten um die Längsachse des Oberarms (Sichelbewegung) und um die Längsachse des Unterarmes (Pro- und Supination) versehen, hat also die Hauptfreiheitsgrade der Bewegungen des natürlichen Armes. Allerdings kann die jeweilige Einstellung nur durch den gesunden Arm geschehen. Eine wichtige Frage ist hierbei das Gewicht eines derartigen Armgerätes. Da, wie wir sehen werden, die Ermüdbarkeit des Stumpfes, an dem das Armerät sitzt, notwendigerweise eine größere ist als die des normalen Armes,

ist ein möglichst geringes Gewicht des Armgerätes erwünscht. Ist das Armgerät zu schwer, so trägt es der Amputierte überhaupt nicht oder höchstens vorübergehend. Die Frage des Gewichtes ist nun bisher vom technischen Standpunkte aus in Angriff genommen worden, d. h. man hat versucht, für die durch die jeweilige technische Konstruktion geschaffenen Bedingungen die Wahl des Materials derart zu treffen, daß das Armgerät bei allen in Frage kommenden Beanspruchungen hinreichende Festigkeit aufweist und zugleich die Bedingung möglichster Leichtigkeit erfüllt ist. Auf die physiologischen und psychologischen Voraussetzungen, die insbesondere bei Verteilung des Gewichtes auf das Armgerät eine Rolle spielen, ist jedoch bisher nur wenig Rücksicht genommen worden, ja es bestehen gerade hinsichtlich der Gewichtsverteilung große Verschiedenheiten der Meinung. Die Lösung kann nur durch eine wissenschaftliche Untersuchung geschehen. Durch die Versuche des Physiologen v. Frey wissen wir, daß bei der statischen und dynamischen Gewichtsvergleichung nicht die absolute Schwere der Gewichte maßgebend ist, sondern die durch sie geschaffenen Bewegungswiderstände, die entweder als Drehungsmomente (statische Gewichtsvergleichung) oder als Trägheitswiderstände oder als beide zugleich in Erscheinung treten, sind für die Gewichtsvergleichung entscheidend. Wird z. B. bei der statischen Gewichtsvergleichung ein Gewicht von 600 g auf den horizontal ausgestreckten Arm in einer Entfernung von 20 cm vom Acromion aufgesetzt, so wird bei einer Entfernung von 40 cm und bei sukzessiver Vergleichung ein Gewicht als gleich schwer beurteilt, das 300 g wiegt. Unter Zugrundelegung dieser den Kraftsinn betreffenden Feststellungen[1]) lassen sich demgemäß in gesetzmäßiger Weise jene Anhaltspunkte gewinnen, welche für die Verteilung des Gewichtes eines Armgerätes vom psychologischen Standpunkt aus maßgebend sein müssen. Dahingehende Untersuchungen sind infolgedessen von mir auch bereits in Angriff genommen worden. Sie besitzen naturgemäß nicht bloß Bedeutung für die Gewichtsverteilung des Armgerätes, sondern auch für diejenige der Beinprothese. Das Vergleichsmaß ergibt sich hierbei aus den Ergebnissen, die bei der gesunden Extremität erhalten werden.

Derartige Untersuchungen werden zugleich auch nicht ohne Bedeutung für die Beurteilung der sog. Ansatzstücke sein, die am unteren Ende des Armgerätes, wo das Gewicht relativ am stärksten

1) Vgl. z. B. v. Frey, Ein einfacher Versuch zum Nachweis des Kraftsinns. Sitzungsber. d. Physik.-med. Gesellschaft Würzburg 1913.

zur Wirkung kommt, eingesetzt werden. Da der häufige Wechsel derartiger Ansatzstücke zeitraubend und dem Amputierten unangenehm ist, ist man zur Ausbildung von Universalansatzstücken übergegangen, von denen die sog. Kellerklaue für Landwirte bisher am meisten Anerkennung gefunden hat. Aber gerade derartige Universalansatzstücke zeichnen sich in der Regel durch ein hohes Gewicht aus.

Neben den bisher beschriebenen Bandagen gibt es noch weitere Ausbildungsformen, bei denen zugleich Züge und Bänder, die von der Körperaufhängung ausgehen, dazu dienen, durch eine entsprechende Bewegung des Rumpfes oder einzelner Teile desselben, z. B. der Schulter eine aktive Bewegung von Teilen des künstlichen Gliedes, z. B. den Fingerschluß oder bei Oberarmamputierten auch die Beugung des künstlichen Ellbogengelenkes und zwar ohne Zuhilfenahme der gesunden Hand zu bewerkstelligen. Derartige Vorrichtungen zur aktiven Bewegung der Prothese (aktive Prothese) wurden bereits in verschiedener Form im vorigen Jahrhundert, so z. B. von Ballif gebaut. Sie sind bei den Amputierten deshalb beliebt, weil die Form der Prothese sich erheblich mehr der natürlichen Form nähert als dies beim gewöhnlichen Arbeitsarm der Fall ist und zudem in der Regel eine Greifhand mit aktiver Bewegungsfähigkeit einzelner oder mehrerer Finger zur Verwendung kommt. Die am besten durchgebildete Konstruktion einer aktiven Prothese ist zweifellos die des Amerikaners Carnes. Neuerdings haben auch andere einfachere Konstruktionen, so der Germania-Arm, der Arm nach Prof. F. Lange Anerkennung gefunden. Bei diesen aktiven Prothesen spielen die psychologischen Faktoren eine noch größere Rolle als bei der zuerst erwähnten Gruppe. Betrachten wir zunächst die Carnes-Prothese, so wie sie von M. Cohn, der sie als einziger Unterarmamputierter (links) seit einigen Jahren in Deutschland trägt und seine Erfahrungen in einer eigenen Schrift niedergelegt hat[1]), beschrieben ist. Die Öffnung der künstlichen Hand geschieht dadurch, daß Cohn den amputierten linken Arm nach vorn streckt, wodurch ein über die Rückseite der linken Schulter zur Hand laufender Riemen gespannt wird, durch dessen Zug die Öffnung des Handmechanismus zustande kommt. Das Schließen der Finger geschieht durch einen auf der Vorderseite der Schulter zur Hand laufenden Riemen, und zwar in der Weise, daß bei ausgestrecktem Arm die Schulter etwas nach vorn und oben gehoben und dabei der Ellbogen ein wenig vom Körper

1) Dr. M. Cohn, Meine Erfahrungen mit dem Carnes-Arm. Berlin 1917.

fortbewegt wird. Die beiden vorn und hinten an der Schulter laufenden Riemen wirken gewissermaßen als Antagonisten und zwar in der Weise, daß bei herabhängendem Arm die Spannung des vorderen Randes etwas größer ist als die des hinteren und infolgedessen in dieser Stellung die Hand stets geschlossen ist. Nach einiger Übung erhält der Vorderarmamputierte durch den verschiedenen Grad der Spannung der beiden einander entgegengesetzt wirkenden Bänder, deren Zugwirkung durch die Bandage auf den Körper übertragen wird, eine verhältnismäßig genaue Orientierung über die bestehende Stellung der Finger und zwar auf folgende Weise. Die Bewegungen des amputierten Armes, die mit dem Öffnen bzw. Schließen der künstlichen Hand einhergehen, führen zu entsprechenden Zugwirkungen der Bänder und veranlassen so Tastempfindungen (Druck- und Zugempfindungen) am Rumpf und Tastempfindungen an den Körperorganen (Schulter, Amputationsstumpf), die sich gegenüber dem Rumpf als dem fixen Punkt verschieben, sowie Spannungsempfindungen in den Muskeln der Schulter und des Stumpfes, welche diese relative Verschiebung bewirken. Da diese Verschiebung durch eine antagonistische Wirkung der für die Öffnung und Schließung der Hand in Betracht kommenden Muskelgruppen geschieht, stehen diese Tast- und Spannungsempfindungen für Öffnung und Schließung in einem gegenseitigen Zuordnungsverhältnis. Dem Stärkegrad dieser für die Öffnung und Schließung der Hand qualitativ verschiedenen, aber einander gesetzmäßig zugeordneten Empfindungen entspricht eine bestimmte Stellung der Finger, die ihrerseits ja nicht direkt empfunden wird, wohl aber als Gesichtsempfindung mit dem erwähnten, der Fingerstellung entsprechenden Empfindungskomplex assoziiert wird. Durch diese Zuordnung zwischen den Druck- und Zugempfindungen des Rumpfes bzw. den Tast- und Spannungsempfindungen in den sich bewegenden Körperteilen und den Gesichtsempfindungen von der Stellung der künstlichen Finger weiß der Amputierte dann auch bei geschlossenen Augen, in welcher Stellung sich die Finger seiner Kunsthand befinden. Den überragenden Teil des Empfindungskomplexes bilden die Tast- und Spannungsempfindungen, welche durch die jeweilige Spannung der Bänder ausgelöst werden, oder das was Cohn als das Spannungsgefühl der Bänder bezeichnet. Durch ihre Qualität wird das Wissen von der jeweiligen Stellung der Hand gegenwärtig. Diese Bewußtheit oder, um mit Stumpf zu sprechen, diese Gefühlsempfindung erscheint mir psychologisch auch deshalb interessant, weil sie uns die Möglichkeit einer genetisch-experimentellen Untersuchung derartiger Gefühlsempfindungen an die Hand gibt.

Der erwähnte Empfindungskomplex gibt aber nicht bloß Auskunft über die jeweilige Stellung der Finger der künstlichen Hand, er bildet zugleich eine notwendige Voraussetzung für die willkürliche Bewegung der Finger dieser Hand. Ähnlich wie die Spannungsempfindungen bei den psychogenen Übungen ist er ein Zeichen dafür, wo und in welcher Richtung eine Bewegung der künstlichen Hand ausgeführt werden soll, insbesondere dann, wenn der Amputierte die Augen geschlossen oder abgewendet hat, oder wenn der Ort, in den er greifen will, ihm nicht sichtbar ist, z. B. die Rock- oder Hosentasche. In diesem letzteren Falle versagt die Carnes-Hand, da hier zu dem Wissen von der Stellung der Hand (Öffnung—Schluß) auch noch das Wissen ihrer relativen Lage, d. h. ihrer Entfernung von der nicht sichtbaren Tasche kommen muß. Diese Lagebestimmung ist für den Normalen mit Hilfe der Berührungsempfindungen der suchenden (tastenden) Hand in der Gegend der Tasche möglich. Da diese Berührungsempfindungen bei der künstlichen Hand fehlen, können diese und ähnliche Aufgaben von dem Träger der Carnes-Hand nicht gelöst werden (a. a. O. S. 57f.).

Während der vorderarmamputierte Träger des Carnes-Armes für die Öffnung und Schließung der Hand zwei verschiedene Bänder zur Verfügung hat, durch deren Betätigung sich die natürlichen Verhältnisse des agonistischen und antagonistischen Muskelspiels einstellen, hat der Oberarmamputierte wegen der sonst noch notwendigen Bewegungen (Beugung und Streckung des Unterarms, Drehung und Beugung der Hand) nur einen einzigen Zug für die Fingerbewegung zur Verfügung, mit dem er, unter Zuhilfenahme eines technisch in besonderer Weise durchkonstruierten Umschaltungsmechanismus, sowohl die Schließung als bei hierauf folgender Wiederholung die Öffnung der Hand bewirkt. Dies geschieht in beiden Fällen durch Vorwärtsbewegen der zugehörigen Schulter. Beim Oberarmamputierten fehlt infolgedessen, sofern die Kontrolle durch die Augen nicht vorhanden ist, ein Wissen von der jeweiligen Stellung der Finger, da sich ja dieselben bei gleichen Tast- und Spannungsempfindungen sowohl in Schließ- als in Öffnungsstellung befinden können. So erfordert hier die Betätigung der Bewegungen der Hand eine ständige Kontrolle durch das Gesicht. Auch ist eine erheblich längere Übung notwendig, um die Bewegungen ungezwungen und unauffällig zu machen. Jedenfalls eröffnet sich auf dem Gebiete der aktiven Prothese der Psychologie noch ein interessantes Feld der Betätigung, vor allem wenn die jüngste Form der Erweiterung dieses Gebietes, nämlich die kinetische Operation mit in den Bereich der Untersuchung einbezogen wird. Hierüber

sei folgendes hervorgehoben. Bei der kinetischen Operation (Vanghetti, Sauerbruch, Spitzy) werden die noch im Amputationsstumpf vorhandenen Muskelreste auf operativem Wege derart plastisch umgeformt, daß ihre willkürliche Kontraktion durch Zuhilfenahme von Riemenübertragungen dem Mechanismus der Prothese zugeleitet und zur Betätigung desselben ausgenutzt wird. Es werden also zum Bewegen der Prothese abgesehen von sonstigen Bewegungen auch neue vorher nicht benützte Energiequellen herangezogen. Seine besten Erfolge erzielt dieses Verfahren bei Unterarmamputierten, bei denen der Muskelwulst der Beugeseite des Unterarmes zum Schließen der Finger der künstlichen Hand und der Muskelwulst der Streckseite zum Strecken der Finger herangezogen werden. Die Beuger und Strecker des Unterarmes arbeiten nach einiger Übung als Antagonisten und in ihrer physiologischen Zuordnung, so daß sich bald ein feines »Gefühl« für den Muskelwiderstand zur Erkennung und Beurteilung von Gegenständen ausbildet[1]). Die Amputierten lernen ohne Kontrolle der Augen dicke und dünne, harte und weiche Gegenstände unterscheiden. Nähere Angaben darüber, wie sich diese Fortschritte psychologisch entwickeln, liegen zurzeit noch nicht vor. Erheblich ungünstiger sind die Resultate bei den Oberarmamputierten, bei denen nur bei langen Stümpfen die beiden Kraftquellen (Beuger und Strecker der Muskulatur des Oberarmstumpfes) zur Schließung und Öffnung der Hand benützt werden, während bei mittleren und kurzen Stümpfen der Beuger die Hand schließt, die durch Federkraft geöffnet wird, und der Strecker die Handdrehung besorgt. Infolgedessen werden bei dieser Anordnung die Muskeln in völlig unphysiologischer Weise verwendet. Denn die Muskeln des Oberarmes werden hierbei erstens nicht zur Bewegung des Unterarmes verwendet, was ihre normale Funktion wäre, und zweitens wird der Strecker in dem zweiten Fall nicht zu einer Streck-, sondern zu einer Drehbewegung der Hand benützt. Physiologisch ist dies zwar gleichgültig, da der Muskel in beiden Fällen nur durch seine willkürliche Verkürzung zur Betätigung kommt, psychologisch dagegen ist es ein wesentlicher Unterschied, ob die Absicht bei der Muskelbewegung darauf gerichtet ist, mit dem gleichen Muskel eine Streckbewegung oder eine Drehbewegung zu bewirken. Die Zielvorstellung ist in letzterem Falle eine völlig andere. Der Amputierte

1) Vgl. Sauerbruch, Münchner med. Wochenschrift 1917. S. 657 ff. und 1918, S. 257 f. Ferner Bethe, Münchner med. Wochenschrift 1916, S. 1577 ff, 1917, S. 1001 ff. u. 1625 ff.

ist aber durch seine ganze Vergangenheit gewöhnt, den Strecker zu einer Streckbewegung zu benützen. Es wird ihm wahrscheinlich nach einiger Zeit gelingen, statt der normalen Streckung des Unterarmes die Streckung der Finger (Öffnung der Hand) ohne zu große Anspannung der Aufmerksamkeit zu erreichen. Dagegen ist von vorn herein anzunehmen, daß es noch viel stärkere Anforderungen an seine Aufmerksamkeitsanspannung stellen wird, die Kontraktion des Trizeps statt zu einer Streckbewegung zu einer Drehbewegung der Hand zu benützen. Ob diese Zuordnung jemals so geübt werden kann, daß sie ohne besondere Zuwendung der Aufmerksamkeit, also mehr oder weniger automatisch erfolgen wird, erscheint nach den aus den Tatbeständen der Willenshemmung und der Lehre von der Enge des Bewußtseins bekannten Erfahrungen recht zweifelhaft.

III. Der Amputierte und sein Wille zur Arbeit.

Hinsichtlich des subjektiven Verhaltens des Amputierten gegenüber dem ihm zur Verfügung gestellten Ersatzglied, d. h. seiner Bereitschaft oder Nichtbereitschaft zum Gebrauch des Armersatzes sind verhältnismäßig ungünstige Erfahrungen gemacht worden. Bereits im Jahre 1916 hat Horion über eine in der Rheinprovinz angestellte Statistik berichtet, nach der von 356 Armamputierten nicht weniger als 310 nach kurzer Zeit ihren Armersatz wieder beiseite gelegt haben. Daß diese Erscheinung nicht bloß auf den Mangel an brauchbaren Konstruktionen zurückzuführen ist, ergibt sich daraus, daß ähnliche Erfahrungen auch noch in allerjüngster Zeit und zwar von den verschiedensten Seiten gemacht wurden, so von den Prüfstellen für Ersatzglieder in Charlottenburg und Gleiwitz, von dem Direktor der Siemens-Schuckert-Werke in Charlottenburg, Herrn Perls, von Stabsarzt Dr. Schlee usw. Diese Tatsache weist darauf hin, daß alle Bemühungen, den Amputierten wieder einer geregelten Tätigkeit zuzuführen, das Ziel nicht voll erreichen, wenn nicht auch das psychische Verhalten des Amputierten gegenüber den von uns getroffenen Maßnahmen mit berücksichtigt wird, wie dies ja auch von erfahrenen Orthopäden bereits wiederholt zum Ausdruck gebracht wurde. Bei den schwer Kriegsbeschädigten lassen sich in dieser Beziehung drei Gruppen unterscheiden, nämlich solche, die trotz ihrer schweren Verletzung nicht als Verstümmelte angesehen und auch nicht als solche bemitleidet werden wollen, die sich dementsprechend von selbst alle Mühe geben, nach jeder Richtung, insbesondere auch in ihrer sozialen Stellung, wieder als vollwertig zu gelten, zweitens jene Gruppe, die infolge ihrer Verletzung als verstümmelt gelten will

und infolgedessen auch in sozialer Beziehung eine Ausnahmestellung einzunehmen sucht. Sie haben für das Vaterland geblutet, infolgedessen soll auch der Staat für sie Sorge tragen, das ist ungefähr die Ansicht dieser Leute. Ihnen ist alles mehr oder weniger gleich bis auf einen Punkt: der Staat soll für ihren Lebensunterhalt vollständig aufkommen.

Glücklicherweise ist die Zahl der Vertreter dieser radikalen Anschauung verhältnismäßig gering. Wie groß sie tatsächlich ist, wird sich aber erst in Zukunft an der Hand einer besonderen Statistik feststellen lassen. Bei derartigen Leuten nützt es naturgemäß nichts, wenn wir sie, um ihren Willen zur Arbeit zu stärken, das Armgerät selbst mit auswählen lassen, oder wenn wir ihnen eine größere Zahl von Arbeitsansätzen mit auf den Weg geben, um ihre Arbeitsfreudigkeit zu erhöhen. Je leichter es bei der ersten Gruppe ist, also bei denen, die überhaupt nicht als Verstümmelte gelten wollen, denn diese sind in jeder Beziehung arbeitswillig, um so schwieriger ist es bei der radikalen Gruppe, insbesondere auch wegen der hier notwendigerweise besonders stark hervortretenden Rentenangst. Zwischen beiden Gruppen liegt drittens die große Zahl derjenigen, die als Armamputierte zwar keine ausgesprochene Lust zur Arbeit, aber auch keine ausgesprochene Abneigung dagegen haben. Sie lassen die Sache an sich herankommen, sie sind das eigentliche Feld für unsere Maßnahmen, soweit diese auf die Hebung des Arbeitswillens der Amputierten gerichtet sind. Nicht selten läßt sich hier bereits durch einfaches Zureden, das allerdings keine zu hochgespannten Hoffnungen wecken darf, durch Stärkung des Selbstvertrauens, durch Hinweis auf das Beispiel von Kameraden eine günstige Einwirkung erzielen, insbesondere wenn dieses Vorgehen mit der praktischen Einübung in die Handhabung des Armgerätes verbunden ist. Dabei muß der Amputierte in den praktischen Gebrauch derart eingearbeitet werden, daß ihm die Vorteile der Handhabung eines solchen Armersatzes augenfällig sind und so mit der Beherrschung des Gebrauches zugleich auch das Vertrauen in die eigene Leistungsfähigkeit zunimmt. Der Zustand der Hilflosigkeit, der den Amputierten anfänglich bedrückt hat, tritt mit jedem neuen Erfolg mehr und mehr zurück, beim einen langsamer, beim anderen rascher. Das ist mit bedingt durch Temperament und Charakter und die sonstige Veranlagung des Kriegsbeschädigten. Ist er Choleriker, so kann es nicht selten wieder zu Rückschlägen kommen; im jäh aufbrausenden Zorn, der durch einen geringfügigen Mißerfolg veranlaßt sein kann, verliert er alle Lust zur Arbeit und wirft unwillig die Prothese beiseite, um sie

allerdings später wieder hervorzuholen. Ist er sanguinisch veranlagt, so ist es besonders notwendig, den Amputierten sorgsam in den Gebrauch der Arbeitsgeräte einzuführen und auch sonstige Mittel der Beeinflussung nicht zu vernachlässigen. Denn der Sanguiniker wird nach anfänglichen Erfolgen bald wieder nachlassen, insbesondere wenn er entlassen und auf sich selbst gestellt ist. Gerade bei ihm ist demnach eine über längere Zeit sich erstreckende Einübung in den Gebrauch seines Armgerätes notwendig, und weiterhin die Leitung in die Arbeitsstelle durch die Arbeitsvermittlung der Kriegsinvalidenfürsorge, sowie eine etwaige Kontrolle im späteren Leben. Noch schwieriger sind Fälle, bei denen die anfänglich wohl bei jedem Verstümmelten bestehende seelische Depression infolge von an sich zu Schwermut neigender Veranlagung sich über längere Zeit erstreckt und auf Grund dieser Störung des seelischen Gleichgewichtes eine innere Hemmung gegen jegliche Tätigkeit besteht. Hier hat zunächst der Arzt eine sachgemäße Behandlung einzuleiten.

Abgesehen von der Berücksichtigung dieser allgemeinen Kennzeichnung des subjektiven Verhaltens der Amputierten hinsichtlich ihrer Bereitschaft oder Nichtbereitschaft zur Arbeit, kommt noch eine Reihe von Maßnahmen in Betracht, die geeignet sind, die Willensrichtung des Amputierten zur Arbeit in indirekter Weise zu fördern. Zunächst gilt es, alle Umstände zu beseitigen, welche den Willen des Amputierten zur Arbeit hemmen und die Lust und Freude an dauernder selbstschaffender Tätigkeit herabsetzen. Gerade in dieser Beziehung sind noch manche Gesichtspunkte zu berücksichtigen. Die psychologische Untersuchung des Amputierten zeigt z. B., daß der vorher ausgesprochene Rechtshänder auch noch Jahre nach der Operation seines rechten Oberarmes mit dem Stumpf und dem ihm zur Verfügung stehenden Kunstarm eine größere Sicherheit und feinere Unterschiedsempfindlichkeit aufweist als mit dem gesunden linken Arm. Die mit Gewichtshebungen nach der Methode der richtigen und falschen Fälle ausgeführten Untersuchungen weisen bei einem rechts Oberarmamputierten mit dem amputierten Arm mehr richtige Fälle und eine größere Zahl von Deutlichkeitsurteilen auf als mit dem gesunden linken Arm. Dabei wandelt sich der ursprünglich positive Typus im Laufe der Versuchsstunde in einen negativen Typus um. Auch der sonstige Befund zeigt, daß die Unterschiedsempfindlichkeit beim amputierten rechten Arm feiner ist als beim gesunden linken, daß aber die Ermüdbarkeit rechts größer ist als links. Dieses letztere Resultat war ja bei dem ausgedehnten Verlust von vornherein zu erwarten. Daß aber der Amputierte trotz seiner

schweren Verletzung rechts beim Heben von Gewichten besser urteilt als links, war von vornherein nicht anzunehmen[1]).

Besonders klar tritt diese Erscheinung des Weiterverharrens der Rechtshändigkeit naturgemäß bei Unterarmamputierten hervor. Das schematische Kommando für den ausgeprägten Rechtshänder umzulernen, wenn er rechts amputiert ist, das leider vielfach üblich ist, geht zum mindesten für den Unterarmamputierten viel zu weit. Wir dürfen nicht vergessen, daß das Gehirn des Kriegsbeschädigten nicht amputiert ist, vielmehr nur ein mehr oder weniger geringer Teil des peripheren Ausführungsorganes. Das Gehirn mit den vieljährigen Einstellungen der Willensbetätigung, mit der Abhängigkeit der Tätigkeit der linken Hand nicht bloß von der rechten Großhirnhemisphäre, sondern vor allem auch von der linken Großhirnhälfte, mit seinem gesamten assoziativen und determinierenden Mechanismus, der nicht bloß viele Jahre eingeübt wurde, sondern auch infolge der Asymmetrie der beiden Großhirnhemisphären eine Bevorzugung in einer bestimmten Richtung aufweist, dieses Gehirn arbeitet nach der Amputation ebenso wie vorher. Es läßt sich nicht wie eine Maschine mit einem Hebel einfach umschalten. Wenn wir diese inneren physiologischen und psychologischen Tatbestände nicht berücksichtigen, werden wir trotz aller intensiven sonstigen Bemühungen stets Mißerfolge bei den Amputierten aufzuweisen haben. Individualisieren, nicht schematisieren gilt bei Amputierten nicht nur für die Anpassung der Prothese, sondern insbesondere auch für die Einübung in die frühere oder eine ihr verwandte Tätigkeit, und um diese Individualisierung durchzuführen, leistet uns das methodologische Rüstzeug der experimentellen Psychologie wertvolle Dienste. Verliert ein ausgesprochener Rechtser, dessen körperliche Entwicklung abgeschlossen ist, einen Teil seines rechten Unterarmes und er wird gezwungen umzulernen, also mehr oder weniger alle Tätigkeiten, die er früher rechts ausgeführt hat, jetzt links auszuführen, so wird er wohl versuchen, dies unter dem Zwange der Verhältnisse zu tun, und unter Umständen bei einfachen rein maschinellen Leistungen auch annehmbare Resultate erzielen, aber wir können sicher sein, daß er — sich selbst überlassen — den Arbeitsarm nicht oder nur

1) Auch sonst zeigen diese Versuche, auf die an anderem Orte eingegangen werden soll, eine Reihe interessanter psychologischer Ergebnisse. Sie sind zudem auch geeignet zu einer Untersuchung der Bewertung der bereits in großer Zahl vorliegenden Konstruktionen von Armsystemen hinsichtlich ihrer Brauchbarkeit für den Amputierten.

wenig benützen wird. Seine ganze innere Natur ist gegen dieses Umlernen, und bald wird er, insbesondere wenn er noch dazu sanguinisch veranlagt ist, diesen ständigen Kampf aufgeben. Er wird sich einen Aushilfsberuf suchen, bei dem er ohne Arbeitsarm auskommt.

Aus den psychologischen Untersuchungen ergibt sich ferner, daß der rechts Oberarmamputierte für dauernd schwere Arbeit nicht mehr in Frage kommt, und zwar wegen der zu starken Ermüdbarkeit, wohl aber für leichte Arbeit, und zwar selbst dann, wenn diese eine besondere Genauigkeit und Sicherheit der Arbeitsleistung erfordert. Er braucht in diesem Falle nicht umzulernen. Der rechts Unterarmamputierte kann dagegen auch verhältnismäßig schwere Arbeit noch so ausführen wie früher. Voraussetzung ist selbstverständlich in beiden Fällen eine gute Prothese.

Hierher gehört auch die Frage, ob es zweckmäßig ist, einen gelernten Arbeiter, z. B. einen gelernten Mechaniker an eine einfache Maschine zu stellen, wo er stets nur die gleiche Bewegung vorzunehmen hat, deren Ausführung ihm durch den gesunden Arm vielleicht unter Zuhilfenahme einer einfachen Arbeitsvorrichtung für das amputierte Glied möglich ist. Aus psychologischen Gründen ist anzunehmen, daß er diese Tätigkeit nur vorübergehend ausführen wird. Sie ist ihm zu eintönig und entspricht nicht seiner geistigen Veranlagung und vielseitigen Vorbildung, die bei dem gelernten und einigermaßen intelligenten Arbeiter eine Wiederbetätigung möglichst in dem Rahmen der früheren Tätigkeit fordert. Die psychologische Einstellung wirkt hemmend auf die dauernde Ausführung einer einfachen, völlig mechanischen Arbeitsleistung, selbst wenn diese einen verhältnismäßig hohen Lohn bringt. In derartigen Fällen hat die Prüfstelle für Ersatzglieder in Nürnberg deshalb auch versucht, die Kenntnisse eines solchen Mannes in anderer Weise auszunützen, z. B. als Lagerverwalter, Akquisiteur u. dgl. Das hauptsächlichste Moment, die Arbeitsfreudigkeit des Amputierten zu wecken, liegt ja darin, sein Interesse an der Arbeit selbst zu erregen, was eben für jede Berufsarbeit die nötige Voraussetzung ist. Aber nicht bloß dadurch, daß die Arbeit möglichst gut bezahlt wird, sondern vor allem auch dadurch, daß sie den Menschen voll und ganz, insbesondere sein ganzes inneres Leben, sein Denken und sein Streben in Anspruch nimmt. Und dies ist notwendigerweise dann der Fall, wenn der Mann selbständig einem Betrieb vorsteht, für den er die Verantwortung hat. Nun ist es zwar nicht möglich, alle Amputierten zu selbständigen Geschäfts- oder Betriebsleitern zu machen. Aber einen und zwar einen sehr wichtigen Beruf gibt es, in dem diese

Verselbständigung noch verhältnismäßig einfach durchzuführen ist, das ist die Landwirtschaft. Haben wir einen selbständigen Landwirt, der für sein eigenes Gut zu sorgen hat, vor uns, so wissen wir, daß er seinen Arbeitsarm oder die ihm verordnete Vorrichtung benützen wird, selbst wenn er schwer verletzt ist. Hieraus ergibt sich für uns die Folgerung, alle unselbständigen Landwirte, die nur einigermaßen hinsichtlich Intelligenz und Vorbildung die in Betracht kommenden Voraussetzungen erfüllen, selbständig zu machen. Insbesondere da wir ja ein Mittel hierzu an der Hand haben, nämlich die Kapitalabfindung und die Ansiedelung. Je rascher die amputierten Landwirte selbständig werden, um so leichter werden sie im Gebrauche ihres Armgerätes nutzbringende Arbeit ausführen.

Ein weiteres Mittel, die Zufriedenheit des Amputierten zu erhöhen und infolgedessen auch seinen Willen zur Arbeit zu wecken, haben wir dadurch, daß wir den Wünschen des Kriegsbeschädigten hinsichtlich der Beschaffung der Prothese entgegenkommen, vor allem auch dem Amputierten einen gewissen Einfluß auf die Wahl der Prothese einräumen. Es würde zwar bei nicht hinreichend vorgebildeten Amputierten zu weit gehen, ihnen die Entscheidung über die Wahl des Armersatzes vollständig zu überlassen, aber es ist schon von Vorteil, die Überweisung des Ersatzgliedes nicht im Sinne einer strengen Verordnung, sondern einer beratenden Hilfeleistung zu vollziehen. In Einzelfällen kann dann auch der Amputierte auf Grund eigener Erprobung eine Auswahl unter verschiedenen Ersatzgliedern selbst treffen. Die hierbei mehr oder weniger mitspielende eigene Entscheidung schließt eine innere Verpflichtung in sich, in Zukunft den Armersatz zu tragen, sich in ihn hineinzuleben. Hierbei kann zugleich der ästhetische Faktor, der je nach der psychologischen Veranlagung des Amputierten eine größere oder geringere Rolle spielt, Berücksichtigung finden. Im allgemeinen gehen die Wünsche der Amputierten in der Richtung, daß der Armersatz in seiner Form dem natürlichen Arm und der natürlichen Hand möglichst entspricht, damit der Amputierte im öffentlichen Leben nicht auffällt und die Aufmerksamkeit erregt. Dies ist nun einerseits ein Grund für die Bevorzugung, deren sich Prothesen mit aktiver Bewegung einer künstlichen Hand, sei es mit, sei es ohne kinetische Operation, in gewissem Grade erfreuen, andererseits aber auch ein Hinderungsgrund für den Gebrauch derselben. Die Betätigung einer solchen Prothese pflegt nämlich nicht selten die Aufmerksamkeit der Umgebung noch stärker zu erregen als das Fehlen einer Prothese, so daß nervöse Amputierte, bei denen gerade infolge ihres Defektes

die »Ichbeziehung« in krankhafter Weise ausgebildet ist, sich beengt fühlen, wenn sie in der Öffentlichkeit eine derartige Prothese in Gebrauch nehmen und so gewissermaßen ihre Kunstfertigkeit vorführen. Sie verzichten deshalb auf eine Betätigung ihrer Prothese, sobald sie sich im Mittelpunkte der Aufmerksamkeit einer ungewohnten Umgebung befinden. Die Heeresverwaltung liefert dem Amputierten, der einen Arbeitsarm erhalten hat, aus kosmetischen Gründen auch eine sog. Schönheitshand oder einen Schmuck- oder Sonntagsarm, der aber als totes Glied oder Fremdkörper erfahrungsgemäß nur wenig getragen wird. Aus kosmetischen Gründen wird auch der Stadtbewohner ein im Knie bewegliches Kunstbein der Stelze vorziehen, während der einfache Landbewohner in manchen Fällen wieder dieser wegen ihrer Einfachheit und größeren Haltbarkeit den Vorzug geben wird. So spielt der Geschmack in der Vielfältigkeit seiner Ausbildung auch bei dem Amputierten und seinem Verhältnis zur Prothese eine nicht zu unterschätzende Rolle.

Daß auch scheinbare Kleinigkeiten ihre Bedeutung haben, hat Neutra besonders hervorgehoben[1]). Er berichtet z. B. von einem Offizier, der trotz seiner kosmetisch tadellosen Beinprothese, die ihm das Gehen ohne Stock ermöglicht, sich nicht befriedigt fühlt, weil er damit, wie er es seit vielen Jahren gewohnt ist, seine stramme Haltung beim Stehen und Gehen nicht bewerkstelligen könne. In diesem Zusammenhang möchte ich noch hervorheben, daß die Verhältnisse bei den Beinamputierten viel günstiger liegen als bei den Armamputierten. Der Beinamputierte braucht notwendigerweise ein Ersatzglied, sonst kann er nicht gehen. Der Armamputierte kann zur Not, unter Umständen sogar recht gut ohne Kunstarm auskommen. Bei den Beinamputierten tritt demnach im allgemeinen die psychologische und ästhetische Seite zurück. Bei ihnen spielt die rein technische Seite eine größere Rolle.

Um dem Amputierten die Vorteile, die im Gebrauche eines Kunstarmes gegeben sind, augenfällig zu machen und so seine Bereitschaft zum Tragen des Ersatzgliedes zu erhöhen, ist es von großem Wert, daß zwischen Amputation und Versorgung mit einer gebrauchsfähigen Prothese keine zu lange Zeit vergeht[2]). Hat sich der Amputierte erst einmal an einen Zustand gewöhnt, bei dem er trotz der Schwierigkeiten, die sich ihm fortwährend entgegenstellen, nur als Einhänder und ohne Benützung des Hilfsmittels eines brauchbaren Ersatzgliedes

1) W. Neutra, Zur Psychologie der Prothese. Med. Klinik 1917. S. 1239ff.

2) Vgl. Cohn a. a. O. S. 130.

durch das Leben geht, und sich so schlecht und recht mit der Einhändigkeit abgefunden, dann ist es verhältnismäßig schwierig, ihn zum Tragen des Ersatzgliedes zu bewegen. Denn wir dürfen nicht vergessen, daß zweifellos eine gewisse Energie und Willensanspannung dazu gehört, sich an eine Prothese, die anfangs als Fremdkörper empfunden wird, zu gewöhnen und sich die Einzelheiten ihrer Handhabung, die z. B. bei der aktiven Prothese nicht ganz leicht ist, anzueignen. Muß sich ja selbst derjenige, der das Ersatzglied bereits jahrelang trägt, nach der Nachtruhe erst wieder mehr oder weniger an die Prothese gewöhnen.

Das Problem, den Amputierten wieder zu nutzbringender Arbeit heranzuziehen, wurde von Wullstein[1]) in einer von dem sonstigen Verfahren erheblich abweichenden Weise in Angriff genommen. Der Amputierte soll nach Wullstein in einen Beruf übergeführt werden, den er voll, d. h. wie ein Normaler ausfüllen kann. Die Berufswahl soll nicht nach individuell-psychologischen, sondern nach rein medizinischen Gesichtspunkten erfolgen. So kommen für die Armexartikulierten z. B. folgende Berufe in Betracht: Telephonist, Telegraphist, Kaufmann, Schalttafelwärter u. dgl. Innerhalb dieser Berufe kann und soll sich der Exartikulierte einen auswählen; ihn kann er ohne Prothese nahezu wie ein Normaler ausüben. Dieses System hat zweifellos gewisse Vorteile für sich, da es den Amputierten rasch einer Beschäftigung zuführen kann, in der er wirtschaftlich und im Verhältnis zu der Verletzung relativ viel leistet. Ob der neue Beruf auch der inneren seelischen Veranlagung des Schwerbeschädigten entspricht und der Mann infolgedessen bei diesem ihm angelernten Beruf bleiben wird, das ist eine Frage, die sich erst in Zukunft wird beantworten lassen. Nach Wullstein ist der Satz: »Der Mann muß in seinem Beruf bleiben« nicht richtig. Demgegenüber läßt sich jedenfalls bereits jetzt sagen, daß aus psychologischen Gründen dieser Standpunkt ähnlichen Bedenken begegnet, wie sie von uns oben gegen das durch die praktische Erfahrung bereits widerlegte Verfahren erhoben wurden, einen gelernten amputierten Arbeiter an eine einfache Maschine zu stellen, wo er den ganzen Tag die gleiche einfache automatische Bewegung auszuführen hat. Gerade der Amputierte kann verlangen, nicht bloß aus äußerlichen Gründen bewertet zu werden, sondern er hat ein besonderes Recht darauf, als Mensch

1) Wullstein, Verhandlungsbericht über die Tagung für Kriegsbeschädigtenfürsorge in Köln, August 1916, als Heft 1 der Sonderschriften des Reichsausschusses der Kriegsbeschädigtenfürsorge 1917, S. 140 f.

auch bei der Ausübung seiner Berufsarbeit betrachtet und gewürdigt zu werden.

Daß vielfach auch die sog. Rentenangst den Amputierten davon abhält, sich mit seinem Ersatzglied, insbesondere behufs Ausführung von Arbeit vertraut zu machen, soll nicht bestritten werden. Wie erwähnt, trifft dies vor allem für die sog. radikale Gruppe der Amputierten zu, die auf dem Standpunkt steht, überhaupt nicht mehr arbeiten zu wollen und den Staat für ihren Lebensunterhalt vollständig sorgen zu lassen. Eine derartig weitgehende Verpflichtung des Staates würde jedoch nur scheinbar dem Interesse des Schwerbeschädigten dienen. Eine Ausnahmestellung nehmen dagegen die doppeltarmamputierten Arbeiter ein, die trotz ihrer Prothesen ständig auf fremde Unterstützung angewiesen sind. Der Befürchtung der Amputierten, daß ihnen infolge der Entlöhnung, die ihnen ihre Arbeit bringt, die Rente geschmälert werden könnte, ist durch entsprechende gesetzliche Maßnahmen in weitestgehender Weise entgegenzutreten. Vielmehr sind alle Mittel zu fördern, welche geeignet sind, den Arbeitswillen des Amputierten zu fördern, und immer und immer wieder ist darauf hinzuweisen, welch günstiger Einfluß die Arbeit selbst auf das Wohlbefinden des Amputierten auszuüben vermag, wie sie in der Lage ist, ihn von seinen trüben Gedanken abzulenken und ihn wieder zu einem vollwertigen Menschen zu machen, der Freude am Leben, an Beruf und Familie hat, in dem der Sinn der Arbeit wirksam ist.

Dabei müssen wir uns zu der Erkenntnis durchringen, daß den Amputierten nicht durch Mitleid, aber auch nicht durch Geldunterstützung allein geholfen ist. Wir haben vielmehr die vaterländische Pflicht, zu unserem Teile mitzuwirken, daß der Amputierte als ein vollwertiger Mensch angesehen und in jeder Richtung sein Wille, ein solcher zu werden, unterstützt wird.

Preis des Bandes (4 Hefte) M. 26.—
Dazu z. Z. 50% Verleger-Teuerungszuschlag

ARCHIV
FÜR DIE
GESAMTE PSYCHOLOGIE

BEGRÜNDET VON E. MEUMANN

UNTER MITWIRKUNG

VON

PROF. N. ACH IN KÖNIGSBERG, PROF. E. BECHER IN MÜNCHEN, PROF. H. HÖFFDING IN KOPENHAGEN, PROF. F. KIESOW IN TURIN, PROF. A. KIRSCHMANN IN LEIPZIG, PROF. E. KRAEPELIN IN MÜNCHEN, PROF. F. KRUEGER IN LEIPZIG, PROF. A. LEHMANN IN KOPENHAGEN, PROF. G. MARTIUS IN KIEL, PROF. A. MESSER IN GIESSEN, PROF. G. STÖRRING IN BONN UND PROF. W. WUNDT† IN LEIPZIG

HERAUSGEGEBEN VON

W. WIRTH

A. O. PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT LEIPZIG

XL. BAND, 3. UND 4. HEFT

ZUM GEDÄCHTNIS WILHELM WUNDTS

MIT 2 TAFELN



LEIPZIG
VERLAG VON WILHELM ENGELMANN
1920

Ausgegeben am 26. Oktober 1920

Bemerkungen für die Mitarbeiter.

1. Das **Archiv** erscheint in Heften, deren je vier einen Band bilden.
2. Sämtliche **Handschriften** sind druckfertig an Prof. Dr. W. Wirth Leipzig, Haydnstraße 6^{III}, einzuliefern; größere Änderungen im Satz sind unzulässig. Mehrkosten für Tabellensatz hat der Verfasser zu tragen. Die Veröffentlichung geschieht in der Reihenfolge des Eingangs, jedoch bleiben Änderungen vorbehalten.
3. **Zeichnungen** sind auf besonderen Blättern zu liefern; außergewöhnliche Anforderungen an die Herstellung der Abbildungen bedingen vorherige Vereinbarung; dies gilt auch für größere und schwierige Tabellen. — Alle Tafel-Beigaben können nur auf Kosten der Verfasser hergestellt werden.
4. **Honoriert** werden die Abhandlungen nur bis zu drei Bogen, und zwar mit ℳ 20.— für den Druckbogen. Die Honorare gelangen beim Schluß eines Bandes zur Auszahlung. Alle Kosten für Satz, Druck, Papier, Korrekturen usw. von Abhandlungen sind, soweit sie den Umfang von fünf Bogen überschreiten, von den Verfassern selbst zu tragen.

   Dissertationen sind von der Honorierung ausgeschlossen.
5. **20 Sonderdrucke** der Abhandlungen werden unberechnet geliefert, weitere gegen Berechnung.
6. **Korrekturen** sind umgehend zu erledigen und an die Verlagsbuchhandlung (ohne die Handschrift) zurückzusenden. Die Verlagsbuchhandlung trägt Korrekturkosten nur bis zu einem Durchschnittsbetrag von ℳ 6.— für den Druckbogen.

   Änderungen des Aufenthalts sind der Verlagshandlung sofort mitzuteilen.
7. Die **Orthographie** ist die in Deutschland, Österreich und der Schweiz amtlich eingeführte (s. Duden, Rechtschreibung, 9. Auflage, Leipzig 1915).

Herausgeber und Verlagsbuchhandlung.

Untersuchungen über die Lokalisation von Schallreizen.

4. Mitteilung.

Über den Einfluß des binauralen Zeitunterschiedes auf die Lokalisation.

Von

O. Klemm.

Mit 3 Figuren im Text.

In meiner letzten Mitteilung über den Anteil des beidohrigen Hörens[1]) habe ich einige vorläufige Versuche mit sehr kleinen Zeitunterschieden zwischen der Erregung der beiden Ohren geschildert, welche sich auf die früher vermutete[2]) und neuerdings von Hornbostel und Wertheimer betonte Abhängigkeit lokaler Eigentümlichkeiten von dem Zeitunterschiede bezogen. Entstand bei getrennter Erregung der beiden Ohren ein einfaches subjektives Hörfeld, so folgte dessen Lage zur Medianebene den Zeitunterschieden. Die damaligen Versuche wurden mit dem Wundtschen Spaltpendel ausgeführt, das in das Gebiet der kleinsten Zeitunterschiede unterhalb von 1 σ nicht mehr hineinreicht. Wenngleich mancherlei Lokalisationsvorgänge schon oberhalb von 1 σ beobachtet wurden, blieb doch gerade bei den kleinsten Zeiten so viel unaufgeklärt, daß eine Wiederholung der Versuche mit feineren Hilfsmitteln unerläßlich erschien. Welche Überraschungen brachte dieser schlichte Versuch! Ich hegte die Vermutung, daß bestenfalls noch die groben Bruchteile von 1 σ sich irgendwie in der Wahrnehmung verraten würden: in Wirklichkeit aber waren es erst die Zehntel, dann die Hundertstel von 1 σ, und allen Vermutungen zum Trotz behauptete sich in vereinzelten Fällen noch weit darunter eine Wirksamkeit des Zeitunterschiedes. Ich hoffte von Tag zu Tag dem Fehler auf die Spur zu kommen, der eine solche ganz unwahrschein-

1) A. f. Psychol., Bd. XXXVIII, 1918, S. 71—114, vor allem S. 105ff.

2) Vgl. hierzu mein Sammelreferat über die Lokalisation von Schallreizen in »Ber. VI. Kongr. f. exper. Psychol.«, 1914, S. 169—258, vor allem S. 229f. Die dort geäußerten Bedenken sind also jetzt zurückzuziehen.

liche Feinheit der Empfindlichkeit vortäuschte: statt dessen wurde sie in großen Zügen immer wieder bestätigt, auch von solchen Beobachtern, die nur zur gelegentlichen Nachprüfung an den Versuchen teilnahmen. Es war wie ein Blick in eine Welt von zwergenartiger Größenordnung. Weit unterhalb der Grenze, bei der sonst die Zeitunterschiede ihre Wirksamkeit verlieren, tat sich ein neues Erscheinungsgebiet auf: mannigfach abgestufte qualitative Erlebnisse waren eindeutig mit kleinsten Zeitgrößen verknüpft, die man sonst überhaupt nicht in Betracht zu ziehen gewagt hätte. Ich habe mich vergeblich nach bekannten Analogien auf anderen Sinnesgebieten umgesehen, die die Winzigkeit der hier aufgedeckten Größenordnung nur ein wenig in Schutz nehmen könnten. Die gewöhnliche Zeitschwelle, die gerade beim Gehörsinn ihren feinsten Wert annimmt, läßt uns mit ihren rund 2 σ längst im Stiche. Auch bei Reflexen haben Zeitunterschiede von 0,01 σ und weniger ihre Rolle ausgespielt. Nur die von Kirschmann wahrgenommene Bewegungsrichtung beim Überspringen des elektrischen Funkens, dessen Dauer unterhalb 0,01 σ lag, reicht in unsere Größenordnung hinein[1]).

I. Versuchsverfahren.

Zur Herstellung der Schallreize dienten zwei Telephone von Hartmann und Braun, die durch Widerstände und durch Verstellungen in der Einspannung der Membran auf möglichst ähnliche Schallstärke und Klangfarbe zu bringen waren. Die kleinen Zwischenzeiten wurden mit dem Helmholtz-Pendel erzeugt[2]).. Nach früheren Eichungen mit Hilfe der Kondensatormethode betrug 1 Skalenteil der Kontaktschlittenverschiebung bei diesem Pendel $1{,}8 \cdot 10^{-4}''$, so daß sich an der 100teiligen Trommel noch $1{,}8 \cdot 10^{-6}''$ einstellen ließen. Eine Nachmessung größerer Zeitstrecken von 50 Skalenteilen mit dem Chronographen des psychologischen Instituts wich von der übernommenen

---

1) A. Kirschmann, A. f. Psychol. XXXIII, 1915, S. 229—240. Wir sind zurzeit im Psychologischen Institut mit weiteren Untersuchungen auf diesem mikrochronischen Gebiete beschäftigt, so daß ich mich hier mit dem bloßen Hinweise begnüge.

2) Dieses Pendel sowie einige physikalische Zubehörteile wurden in dankenswerter Weise von dem Institut für theoretische Physik an der Universität Leipzig zur Verfügung gestellt. Mein Kollege Fredenhagen hat mich über die physikalischen Grundlagen beraten und die Versuchsanordnung nachgeprüft. Seiner Mitwirkung ist es zu verdanken, daß ich von prinzipiellen physikalischen Bedenken gegen mein Versuchsverfahren frei zu sein glaube. Beschreibung des Helmholtz-Pendels bei Garten, Elektrophysiologie, in Tigerstedts Handb. d. physiolog. Meth., II, 3, 1911, S. 358.

Eichung erst in der zweiten Dezimale ab, so daß ich keinen Anlaß hatte, von jenem Werte abzugehen. Um die Nullage aufzufinden, d. i. die Schlittenstellung, bei der die Kontakte gleichzeitig unterbrochen werden, führte ich die Pendelschneide mit einer Mikrometerschraube ganz langsam an die Kontakte heran und verstellte die Schlitten so weit, bis die nach dem linken und dem rechten Ohre abgeleiteten Telephone gleichzeitig kamen. Die feine Empfindlichkeit für binaurale Zeitunterschiede ermöglicht eine sehr scharfe Einstellung. Der mittlere Fehler in der Bestimmung der Nullage blieb tatsächlich unter 1 Trommelteil. Das bedeutet aber für das Durchschwingen des Pendels einen mittleren Zeitfehler der Nullage von weniger als $1{,}8 \cdot 10^{-6''}$. Außerdem konnte ein Fehler der Nullage durch die Verschiebung der Kontakte ausgeschaltet werden. Der eine Kontakt sei gegen die angenommene Null erst um t_1 und dann um t_2 verschoben. Wenn nun bei t_1 und t_2 gerade alle Urteile im entgegengesetzten Sinne ausfallen, so ist die wahre Null, unter Einrechnung sämtlicher übrigen konstanten Fehler in den Apparaten und in dem Gehörgang bei $\frac{1}{2}(t_1 + t_2)$ anzunehmen. Indessen erwies sich jene Eichung als so zuverlässig, daß dieses Verfahren nur für die übrigen konstanten Fehler in Frage kam. Die Eichung wurde zu Beginn und meist auch zum Schluß jeder einzelnen Versuchsreihe vorgenommen. Verschiebungen der Nullage von mehr als 1 Trommelteil, die vermutlich mit der Aufstellung des Pendels auf einem gewöhnlichen Tische zusammenhingen, kamen eigentlich nur zwischen verschiedenen Tagen vor.

Die Schaltung der Telephone ist aus Fig. 1 ersichtlich. Die beiden Kontakte K_1 und K_2 des Helmholtzpendels, die in der Pfeilrichtung geöffnet werden, sind zu den Doppelumschaltern U_1 und U_2 abgeleitet. Diese liegen in den Stromkreisen der Akkumulatoren A_1 und A_2 für die beiden Telephone T_1 und T_2 im Nebenzimmer, an denen der Beobachter hört. An den Widerständen W_1 und W_2 kann die Stärke des Telephonknackens abgestuft werden. Die beiden Umschalter sind nun untereinander so geschaltet, daß bei der Stellung nach unten, die in Fig. 1 gezeichnet ist, K_1 mit T_2, und K_2 mit T_1, bei der Stellung nach oben K_1 mit T_1, und K_2 mit T_2 verbunden ist. Sind also K_1 und K_2 auf einen bestimmten Zeitunterschied eingestellt, so kann die Zeitfolge der Stromöffnung in den beiden Telephonen durch Umlegung von U_1 und U_2 umgekehrt werden. Parallel zu T_1 und T_2 liegen im Zimmer des Versuchsleiters die zur Eichung dienenden Telephone T'_1 und T'_2, die sich an dem Umschalter U' einschalten lassen. Endlich können durch den Doppelumschalter U die beiden Kontakte K_1 und K_2 parallel

gelegt werden. Dies ist in Fig. 1 durch das Umlegen des Schalters nach oben hergestellt. Wenn nun vor dem Versuch nur der eine Kontakt geschlossen wird, so unterbricht das herabfallende Pendel gleichzeitig die beiden Telephone. Die Übertragung der Kontaktzeiten auf die Telephonmembranen ist von physikalischen Latenzzeiten umspielt, die mit ihrer Dimension in die Versuchszeiten selbst hineinragen. Hat man doch die Latenzzeit der Telephonmembranen bis auf $5 \cdot 10^{-4''}$ geschätzt. Hier blieb nichts anderes übrig, als innerhalb einer Ver-

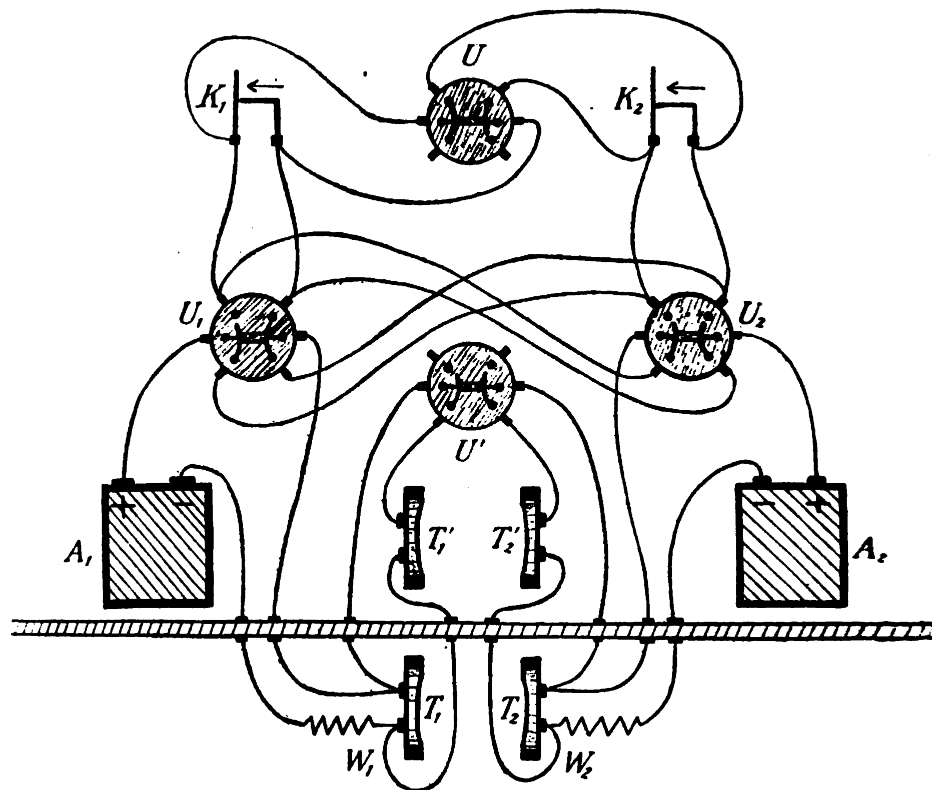


Fig. 1. Übersicht der Versuchsanordnung.

suchsreihe alle physikalischen Bedingungen konstant zu halten, also z. B. auch die Widerstände, deren Selbstinduktion auf die Latenzzeit einwirkt. Dann treten alle diese physikalischen Fehlzeiten zu einem additiven Gliede zusammen, das bei Umkehrung der Zeitlage mit dem entgegengesetzten Vorzeichen auftritt, also in den Mittelwerten verschwindet. Daneben bleiben die unvermeidlichen variabeln Fehler, z. B. aus Stromschwankungen, die sich nur auf ein gewisses Maß beschränken lassen. Um wieviel sie den mittleren Fehler des Helmholtzpendels vergrößern, der für sich jedenfalls unter $10^{-6''}$ bleibt, entzieht sich meiner Schätzung. Immerhin könnten sie ja nur die Feinheit der

Ergebnisse herabsetzen. Ich habe nach einer genauen Durchsicht der Versuchsanordnung und nach dem Erproben verschiedener anderer Schaltungsarten tatsächlich keine Bedingungen entdeckt, welche die Übertragung jener kleinsten Zeitunterschiede auf die Telephonmembranen in Frage stellt, solange man nur in der Lage ist, die geschilderten Umkehrungen vorzunehmen.

Auffallend war es, daß die gleichzeitige Unterbrechung der beiden in getrennten Stromkreisen liegenden Telephone durchaus von der einfachen Unterbrechung eines zusammenhängenden Stromkreises unterscheidbar blieb. Wenn der Umschalter *U* in Fig. 1 nach unten liegt, sind ja die beiden Stromkreise getrennt. Es ließ sich aber keine Stellung der beiden Kontakte auffinden, bei welcher der gleiche Eindruck entstand, wie bei Parallelschaltung der beiden Kontakte. Im ersten Falle, auch bei der »besten« Gleichzeitigkeit, die sich herstellen ließ, hatte der Schall etwas breites oder ausgedehntes, im zweiten war er glatt und schmal. Dieser Unterschied war bei allen Beobachtern so deutlich, daß Verwechslungen kaum vorkamen. Ich verwendete ursprünglich für die gemeinsame Kontaktöffnung eine einfachere Schaltung, bei der in einem einzigen Stromkreise die beiden Telephone zueinander parallel geschaltet waren, und vermutete, jene Unterscheidung hinge mit der veränderten Stromstärke zusammen. Darum richtete ich die Parallelschaltung der beiden Kontakte wie in Fig. 1 ein, bei der die beiden Stromkreise während der Kontaktschließung nur das unvermeidliche Stück innerhalb des Kontaktes gemeinsam haben und bei Kontaktöffnung an diesen Stellen mit den gleichnamigen Polen zusammenstoßen. Trotzdem erhielt sich auch hier die sichere Unterscheidung der beiden Eindrücke. Sie ging auch beim Hören in freier Luft nicht verloren. Waren die Telephone etwa je 1 m von der Medianebene des Beobachters entfernt, so trat die beste Lokalisation im Hinterkopfe dann ein, wenn die Telephone entsprechend der zweiten Schaltung in einem gemeinsamen Stromkreise lagen. Der gegen diesen Unterschied besonders empfindliche Beob. Kirschmann beging auch hierbei niemals Verwechslungen. Ich vermute die Erklärung darin, daß sich im zweiten Falle die Telephone gegenseitig beeinflussen können. Das Telephonknacken besteht ja aus mehreren Schwingungen der Membran, die in ihre Gleichgewichtslage zurückkehrt. Bei getrennten Stromkreisen verlaufen diese unabhängig voneinander. Bei gemeinsamem Stromkreise aber wirken sie durch Induktion aufeinander, und bei der hohen Empfindlichkeit des binauralen Hörens gegen kleinste Zeitunterschiede halte ich es durchaus für möglich, daß auch die Qualität der Schallerregung — dort breit, hier schmal — auf diese Unterschiede anspricht.

Bei den Versuchen selbst stützte der Beobachter seinen Kopf auf eine bequeme Kinnstütze und hielt ursprünglich die Telephone aus freier Hand möglichst gleichmäßig an die Ohren. Nachdem sich aber gezeigt hatte, wie kleine Zeitunterschiede in Frage kommen, brachte ich die Telephone auf Stativen an und führte sie mikrometrisch in die der Kopfform angepaßte Lage, so daß sie mit gleichmäßigem sanften Druck die Ohrmuschel berührten. Eine Befestigung am Kopfe selbst war so lästig, daß ich darauf verzichtete. Eine Gewähr dafür, daß die Telephonmembranen von dem linken und rechten Trommelfell gleichweit entfernt waren, bestand natürlich nicht. Da aber die übrigen konstanten Fehler sowieso die Mittellage verschoben, kam es nur darauf an, daß der Kopf zu den Telephonen eine konstante Orientierung innehielt. An den entscheidenden Stellen solcher Reihen mußte darum der Beob. seinen Kopf dauernd zwischen den Telephonen halten und die störenden Geräusche des Stromschließens mit in Kauf nehmen. Bei den größeren Zeitunterschieden konnte der Kopf zurückgenommen und erst zum Versuche selbst zwischen die Telephone gebracht werden. In den meisten Fällen ergab sich übrigens die feinste Auffassung, wenn rasch nacheinander derselbe Zeitunterschied in entgegengesetzter Richtung dargeboten wurde. Dann erübrigte sich die Beziehung auf eine subjektive Mitte und es war nur die Lage dieser beiden Eindrücke untereinander zu vergleichen. Die Verständigung mit dem Versuchsleiter geschah durch ein Sprachrohr, dessen Trichter so vor der Kinnstütze angebracht war, daß man ohne Veränderung der Kopfhaltung bequem sprechen und hören konnte.

Bei der Beschreibung der Erlebnisse stellten sich bald vier Hauptrichtungen heraus: Zeitunterschied, Mehrheitlichkeit, Raumlage, Scheinbewegung. Man konnte nun entweder auf alle diese Erscheinungen eingestellt bleiben und sich in jedem einzelnen Versuch über sie äußern, oder die Einstellung auf eins von diesen Gebieten einengen. Die Erfahrung lehrte zwischen diesen beiden Einstellungsformen keinen erheblichen Unterschied. Ich konnte es daher, nachdem einmal diese Erscheinungsgebiete aufgedeckt waren, der inneren Geschicklichkeit des Beob. überlassen, über jeden Versuch nach allen diesen Hinsichten zu berichten. Dabei entwickelte sich ein sehr feines Gefühl dafür, ob eine Erscheinung ausgefallen oder bloß übersehen war. In letzterem Falle konnte die wissentliche Wiederholung des gleichen Versuches das Gesamtbild vervollständigen. Innerhalb jeder einzelnen Erscheinungsgruppe traten mannigfache Unterschiede auf. Wurde z. B. Mehrheitlichkeit erlebt, so waren die einzelnen Bestandstücke dieses Komplexes nach ihrer Anzahl, Stärke, Dauer und Qualität zu schildern.

War die Mehrheitlichkeit zugleich in einer bestimmten räumlichen Formung erlebt, so gingen die Schilderungen ohne scharfe Grenze in diejenigen der Lage über. Bei der Zusammenstellung war dann sinngemäß das zur Mehrheitlichkeit und das zur Lagebestimmung gehörige zu scheiden. Ich habe mich bemüht, diesen ganzen Reichtum an qualitativen Schilderungen, mit dem sich allmählich die Protokolle füllten, in seine wesentlichen Bestandteile zu zerlegen. Dabei leitete mich die Absicht, diejenigen qualitativen Veränderungen aufzudecken, die mit dem Zeitunterschied eindeutig verknüpft sind. Es mögen sich um diese zahlreiche andere ranken, die subjektiv ebenso deutlich erlebt werden und auch mit großer Regelmäßigkeit in den Protokollen wiederkehren. So treten etwa chromatische Assoziationen auf, die individuell charakteristisch verschieden sind und Ergänzungen zu der schon früher beobachteten Abhängigkeit der Lage solcher subjektiver Hörfelder von der Einwirkung verschiedener Farben abgeben. Oder es werden wechselnde Entfernungen innerhalb der Medianebene selbst angegeben, indem das Schallbild bald hoch, bald tief gelagert erscheint, bald ganz aus einem intrakraniellen Hörfeld hinaus wandert. Soweit diese Dinge in keiner erkennbaren Abhängigkeit von dem Zeitunterschied stehen, bin ich ihnen nicht weiter nachgegangen. Dafür tritt dasjenige, was wirklich mit dem Zeitunterschied verknüpft ist, um so schärfer hervor.

II. Versuchsergebnisse.

1. Die Hauptversuche mit künstlichem Zeitunterschied.

Die zahlenmäßige Abgrenzung jener vier Erscheinungsgruppen lief für die Auffassung der Zeitunterschiede auf eine Bestimmung der binauralen Zeitschwelle hinaus. Für die Frage nach der Verschmelzung zu einem einfachen subjektiven Hörfelde stehen die Angaben über die Einheitlichkeit oder Mehrheitlichkeit des wahrgenommenen Schallganzen zur Verfügung. Immer ließen sich die Zeitunterschiede so groß machen, daß Zweiheitlichkeit erlebt wurde, dagegen ließ sich nicht in allen Fällen durch zunehmende Verkleinerung die Einheitlichkeit erzwingen: manche Beobachter hatten auch noch bei Gleichzeitigkeit, solange die Einstellung auf Erkennung von Einheitlichkeit oder Mehrheitlichkeit angenommen war, das sichere Erlebnis der Zweiheitlichkeit. Bei der Lokalisation richtete sich das Hauptinteresse auf die kleinsten Zeitunterschiede, die noch einen eindeutigen Einfluß auf die Lage des Hörfeldes ausübten. Dieser unteren Grenze entsprach eine obere: mit zunehmender Größe des Zeitunterschiedes begann sich das Lokalisationsphänomen wiederum zu ver-

flüchtigen und ging schließlich verloren. Bei den Scheinbewegungen trat zu diesen beiden Grenzbestimmungen die Frage nach der individuellen Disposition hinzu: sie fielen bei manchen Beobachtern überhaupt aus. Von vornherein bestehen Abgrenzungen zwischen diesen Erscheinungsgruppen. Einfaches subjektives Hörfeld ist nicht mehr möglich bei Zeitunterschieden, die oberhalb der Zeitschwelle gelegen sind. Oder Scheinbewegungen können nicht auftreten, wenn sich das Erlebnis in einem einfachen Hörfeld mit fester Lage erschöpft. Darüber hinaus aber war es Sache der Versuche, die erfahrungsmäßigen Grenzen aufzudecken.

Vor den systematischen Versuchsreihen mußte die ungefähre Lage der fraglichen Gebiete aufgesucht werden. Die überraschend kleinen Zeiten erweckten immer von neuem Zweifel an der Zuverlässigkeit der Versuchsbedingungen. Dazu traten die individuellen Unterschiede und die Schwankungen in der Tagesdisposition, die oft genug das Bild der im günstigsten Falle zu erreichenden Leistung verschleierten. So ergab sich ein immer erneutes Abtasten des Gebietes, namentlich seiner Grenzen, bis die zur Berechnung dienenden Reihen angelegt werden konnten. Ich begnüge mich, als Beispiel eine aus solchen Reihen zusammengestellte Tabelle für Beob. Kirschmann mitzuteilen. Sie gibt zu den Zeitunterschieden Δ_t die Anzahl der Fälle an, in denen die Lokalisation nach links (l), in die Mitte (m) oder nach rechts (r) erfolgte. Die Anzahl der Lokalisationen für jede Zeitstufe ist auf 15 beschränkt. Bei den negativen Zeiten ging objektiv das linke Telephon, bei den positiven das rechte Telephon voran. Um das Rechnen mit vielen Dezimalen zu vermeiden, erwies es sich als zweckmäßig, als Einheit 1 Milliontel Sekunde zu nehmen. Nachdem allgemein für 1 Tausendstel Sekunde 1 σ eingeführt ist, wäre nach Analogie der metrischen Maße diese neue Einheit als 1 $\sigma\sigma$ zu bezeichnen.

Tabelle 1.

Beispiel einer abgeschlossenen Reihe von Lokalisationsurteilen für Beob. Kirschmann.

Δ_t in $\sigma\sigma$	−45	−36	−27	−18	−9	0	+9	+18	+27	+36	+45	+54
l	15	12	9	10	9	6	2	1	1	—	—	—
m	—	2	3	4	3	8	3	3	2	1	4	—
r	—	1	3	1	3	1	10	11	12	14	11	15

Solche Reihen sind ohne weiteres einer Anwendung der Wirthschen Schwellenformeln zugänglich, die in diesem Falle als Mittelwert

Probeseite

Zwölfte Vorlesung.

Partielle Koppelung und Abstoßung. Ihre Erklärung durch Faktorenaustausch. Analyse der Chromosomen in den Drosophila-Experimenten.

Wie die vorige Vorlesung zeigte, konnte die Lagerung mehrerer Faktoren in einem Chromosom zunächst dadurch bewiesen werden, daß in dem Geschlechtschromosom ein bestimmtes Chromosom gegeben ist, das sich durch einen besonderen Verteilungsmodus in den Reifeteilungen auszeichnet, dessen Konsequenz, die Verteilung der beiden Geschlechter, leicht zu beobachten ist und daher mühelos zum Verteilungsmodus anderer Faktoren resp. Außeneigenschaften in Beziehung gesetzt werden kann. Wie aber sollte entsprechendes für andere Chromosomen möglich sein, die ja keinen absonderlichen Verteilungsmodus besitzen? Der Weg dazu wurde von Morgan und seinen Mitarbeitern entdeckt, als sie bei der Fliege Drosophila die gleichzeitige Vererbung mehrerer geschlechtsbegrenzter Charaktere studierten. Die betreffenden Entdeckungen stellen zweifellos den wichtigsten Fortschritt des Mendelismus im letzten Jahrzehnt dar und sie sollen uns nun beschäftigen.

Die Grundtatsachen, auf denen die Analyse beruht, waren allerdings schon vorher in kleinerem Maßstabe bekannt und eine rein mendelistische Erklärung ohne Bezug auf die Chromosomen versucht worden. Wir wollen von ihnen ausgehen, da ein Vergleich der so erreichten Einsicht mit dem Fortschritt, den die Übertragung auf die Chromosomenlehre brachte, zweifellos höchst lehrreich ist. Die betreffenden Entdeckungen gingen aus von der Analyse eines Mendelfalls, den wir schon früher erwähnten, der Kreuzung zweier weißer Rassen der spanischen Wicke (Lathyrus odoratus), die in F_1 purpurblühende ergaben und in F_2 eine Spaltung in 9 farbige : 7 weiße.

Die 9 farbigen waren aber in diesem Fall nicht einheitlich, sondern

Spezieskreuzungen. Wenn somit ihre Bedeutung wahrscheinlich nicht auf dem Gebiet der Artbildung liegt, so werden sie vielleicht eine umso größere Bedeutung für die mendelistische Vererbungslehre erlangen. Es soll aber auch nicht geleugnet werden, daß im Pflanzenreich wenigstens die Bildung von Kleinarten bei stark variablen Formen bisweilen durch de Vries'sche Mutation nach Spezieskreuzung stattfinden kann, wie es wohl von Baur, Davis, Heribert-Nilsson, Lotsy angenommen wird.

Blicken wir nun noch einmal zurück auf das Mutationsphänomen und seine Bedeutung für die Evolution. Da haben wir zunächst die Gruppe der faktoriellen Mutationen. In der Sprache der presence-absence-Theorie bedeuten sie Neuerscheinen oder Ausfallen eines mendelnden Faktors; in der Sprache der Chromosomentheorie bedeuten sie Veränderungen an einer bestimmten Stelle eines Chromosoms, die das Neuerscheinen einer dominanten oder rezessiven Eigenschaft bedingen. An dem tatsächlichen Vorkommen dieser faktoriellen Mutation kann wohl kein Zweifel herrschen, denn hunderte von ihnen sind bereits analysiert. Betrachten wir sie nun, so zeigt sich, daß die überwiegende Zahl dieser Mutanten rezessiv ist, Ausfallmutanten in der mendelistischen Ausdrucksweise. Dominante Mutationen sind relativ selten und dann scheinen sie noch oft mit Lethalfaktoren gekoppelt zu sein resp. selbst in homozygotem Zustand lethal zu sein. Muller glaubt sogar, daß alle dominanten Mutanten von Drosophila in homozygotem Zustand lethal sind. Betrachten wir nun die durch faktorielle Mutation hervorgebrachten Eigenschaften. Je mehr von ihnen bekannt werden, umso mehr wird Darwins Regel bestätigt, daß sie meist mehr oder minder pathologischer oder abnormer Natur sind, die in der Natur schnell von der Zuchtwahl ausgemerzt würden. Man kann auch kaum sagen, daß die faktoriellen Mutationen in der Richtung der Artdifferenzierung liegen. Sie führen zu nichts Neuem, sondern variieren das Alte. Systematiker erklären denn auch, daß man tausend Jahre lang Drosophila-Mutationen züchten könne, ohne je eine neue Art zu erhalten. Es scheint uns denn (im Gegensatz zu den meisten mendelistischen Biologen), daß die faktorielle Mutation im besten Fall eine sehr geringe Rolle bei der Evolution spielt.

Aus dem Vorwort zur 3. Auflage.

Die 3. Auflage dieses Buches erscheint wieder in vollständiger Neubearbeitung. Denn trotz der Kriegsjahre sind auf den verschiedensten Gebieten der Vererbungswissenschaft so beträchtliche Fortschritte erzielt worden, daß ganze Vorlesungen neu geschrieben werden mußten. Es erwies sich zunächst als nötig, die Anordnung des Stoffes beträchtlich zu ändern. . . . Das viele Neue, das in den Abschnitten über den, ich möchte sagen, höheren Mendelismus zugefügt werden mußte, wurde durch starke Kürzung anderer Kapitel kompensiert. . . . Auch in den Kapiteln über die Mutationstheorie waren größere Änderungen nötig, da die verwickelten Tatsachen nun endlich einer Klärung entgegenzugehen scheinen. Ferner wurden auch die einleitenden Kapitel über Variation beträchtlich umgestellt und geändert, um größere Klarheit zu erzielen. . . . So ist alles in allem die Neuauflage ein fast neues Buch geworden.

Druck von Breitkopf & Härtel, Leipzig.

zwischen links und rechts eine Lokalisationsschwelle von rund 10 $\sigma\sigma$, also 0,01 σ, ergeben. Die Ausführung dieser Rechnungen führte zu den in Tab. 2 mitgeteilten Zahlen, in denen ich die wesentlichen quantitativen Ergebnisse erblicke.

Tabelle 2.

Zusammenstellung der quantitativen Ergebnisse.

Beobachter:	Kirschmann (A)	Ehrhardt (B)	Klemm (C)	Peters (D)	Brinkmann (E).
Binaurale Zeitschwelle	zwischen 3σ u. 5σ	zwischen $0{,}5\sigma$ u. $0{,}8\sigma$	zwischen $1{,}8\sigma$ u. $2{,}6\sigma$	zwischen $0{,}6\sigma$ u. $0{,}9\sigma$	zwischen $0{,}9\sigma$ u. $1{,}8\sigma$
Auftreten e. einfachen subjektiven Hörfeldes	immer unterhalb von $0{,}54\sigma$, sicher nicht mehr oberhalb von $0{,}90\sigma$	nur unterhalb v. $0{,}60\sigma$, in 23% der Fälle	nur unterhalb v. $1{,}8\sigma$, in 53% der Fälle	nur unterhalb v. $0{,}13\sigma$, in 42% der Fälle	immer unterhalb v. $0{,}90\sigma$, sicher nicht mehr oberhalb v. $1{,}4\sigma$
Lokalisation im Sinne des Zeitunterschieds	von $1{,}2\sigma$ bis herab zu $0{,}01\sigma$, gelegentlich bis zu $0{,}002\sigma$	von $0{,}9\sigma$ bis herab zu $0{,}09\sigma$	von $1{,}4\sigma$ bis herab zu $0{,}18\sigma$	von $0{,}36\sigma$ bis herab zu $0{,}02\sigma$	von $1{,}8\sigma$ bis herab zu $0{,}36\sigma$
Scheinbewegung i. Sinne des Zeitunterschieds	nicht vorhanden	nur selten (7%) unregelmäßig zwischen $1{,}1\sigma$ u. $0{,}09\sigma$	nur selten (4%) unregelmäßig zwischen $0{,}90\sigma$ u. $0{,}09\sigma$	häufig (58%) zwischen $0{,}72\sigma$ u. $0{,}05\sigma$	nur selten (9%) oberhalb v. $1{,}8\sigma$
Anzahl der Versuche	300	220	190	150	90

Die Tabelle ist reich an individuellen Unterschieden. Immerhin ist die Abgrenzung der einzelnen Erscheinungsgruppen für jeden Beob. einheitlich zu überblicken, wenn wir von der Disposition zur Bildung eines subjektiven Hörfeldes ausgehen. Sie ist am stärksten bei A und E: A hat aber auch die größte Zeitschwelle und die Scheinbewegungen fehlen. B und D haben die geringsten Neigungen zur Vereinheitlichung: sie zeichnen sich durch die kleinsten Zeitschwellen aus, und wenigstens D durch einen besonderen Reichtum an Scheinbewegungen. In der Empfindlichkeit der Lokalisation gegen Zeitunterschiede ragt A bei weitem über sämtliche anderen Beobachter hinaus. Die Versuchsergebnisse zwingen mich, auch die unglaublich kleinen Werte von nur 0,002 σ als Grenzwerte einzelner Reihen mit aufzuführen. Wäre nicht dieser Zeitunterschied, sondern eine andere,

versehentlich mit ihm verbundene Änderung der Bedingungen der eigentliche Träger des Lokalisationsurteils, so hätte dies ja auch den anderen Beobachtern zugute kommen müssen. Gerade diese individuellen Unterschiede können trotz aller Skepsis als ein Hinweis darauf in Anspruch genommen werden, daß tatsächlich die Zeitunterschiede für das Lokalisationsurteil verantwortlich gemacht werden müssen. Im einzelnen ist zu den vier Erscheinungsgruppen folgendes zu bemerken:

a) Binaurale Zeitschwelle: Sie ist im allgemeinen, mit Ausnahme von Beob. A, feiner als die gewöhnliche Zeitschwelle, die unter den günstigsten Bedingungen nicht unter 2 σ hinuntergehen soll. Häufig wird, namentlich bei den kleinsten Werten, die an der Grenze der Wahrnehmung liegen, der vorangehende Eindruck als stärker bezeichnet. Diese Verstärkung kann sich zu einem Kennzeichen für die Zeitfolge entwickeln, das noch wirksam bleibt, wenn die zeitliche Gliederung als solche erloschen ist, und das die Lage der Zeitschwelle einem beträchtlichen Spielraum anheimgibt. Auch unvermeidliche Änderungen in der Stärke und der Klangfarbe des Telephonknackens sprechen dabei mit. Bei der Auffassung von Zeitunterschieden bleibt die Lokalisation in den Ohren oder sogar in den Telephonmuscheln selbst. Eine sichere intrakranielle Lokalisation tritt erst dann ein, wenn kein Zeitunterschied mehr aufgefaßt wird.

b) Auftreten eines einfachen subjektiven Hörfeldes. Die Verschmelzung der beiden Erregungen zu einem einfachen subjektiven Hörfelde schließt sich keineswegs unmittelbar an das Verschwinden des Zeitunterschiedes an. Es gibt ein Gebiet, bei Beob. A z. B. innerhalb von 1 σ bis 3 σ, in dem Zweiheitlichkeit ohne Zeitfolge wahrgenommen wird. In vielen anderen Fällen bleibt die Zweiheitlichkeit bis zur Gleichzeitigkeit überhaupt erhalten. Dann fehlt meist auch eine sichere Grenze für die gelegentlich doch eintretende Vereinheitlichung, so daß sie nun bis in das Gebiet hineinreichen kann, in dem sonst schon Zeitunterschiede erkannt werden können, z. B. Beob. B bei 0,60 σ. Bei C und E rücken die Grenzen für das Zweiheitlichkeitserlebnis über 1 σ hinaus. Das einfache subjektive Hörfeld wird ziemlich übereinstimmend beschrieben, meist auf der Verbindungslinie der beiden Ohren. Es paaren sich damit Volumenvorstellungen, auch chromatische Assoziationen. Oder es wird von einer Brücke zwischen den beiden Ohren geredet. Mit Vorliebe wandert dieses subjektive Hörfeld in den Hinterkopf, manchmal auch in den Nacken. Größere Mannigfaltigkeit herrscht in den Mehrheitlichkeitserlebnissen. Im einfachsten Fall bleiben die beiden Schall-

erregungen an die Ohren verteilt. Geht die Zweiheitlichkeit mit abnehmenden Zeitunterschieden verloren, so kann sich als Übergangsstufe das Bewußtsein eines Zwischenstückes aufdrängen (Beobachtung von Prof. Krueger bei 0,36 σ). Dieses Zwischenstück kann bei einzelnen mit großer Beharrlichkeit irgendwelche Raumkurven annehmen, die als bogenförmige Verbindung geschildert werden (D bei 0,09 σ). Bei B steigert sich dies zu einer Dreiheitlichkeit: es werden drei Elemente vorgefunden, manchmal auch ein Punkt mit einem Bogen darüber. Vereinzelt treten Entfernungsunterschiede auf; bei D lag manchmal der eine Schall vorn, der andere hinten im Kopf.

c) Lokalisation im Sinne des Zeitunterschiedes. Diese Haupterscheinung ließ sich dann am weitesten verfolgen, wenn rasch nacheinander zwei entgegengesetzte Zeitfolgen verglichen wurden. Diese Vergleichung war merklich genauer als die bloße Beziehung eines einzigen Versuches auf die subjektive Mitte. Ohne Beob. A würde ich im allgemeinen die Grenze der Empfindlichkeit bei $^1/_{10}\,\sigma$ bis $^1/_{50}\,\sigma$ vermuten. Aber die Ergebnisse von A zwingen zu der Angabe, daß sie sich bis $^1/_{100}\,\sigma$ und noch kleineren Werten nachweisen läßt. Meist verflüchtigt sich das Lokalisationsphänomen schon vor Erreichung der in Tab. 2 mitgeteilten Grenzen und macht einer unbestimmten Bevorzugung der einen Seite Platz. Um die Häufigkeit der Lokalisationserscheinungen zu beurteilen, ist in Tab. 3 für die Beob. A—D die relative Häufigkeit der richtigen Lokalisationsangaben, d. h. also im Sinne des Zeitunterschiedes, für ein größeres Gebiet, das sie zum größten Teile gemeinsam haben, zusammengestellt. Während für die Ermittlung der Empfindlichkeitsgrenzen in Tab. 2 nur die Versuche herangezogen wurden, in denen überhaupt eine Lokalisation auftrat, ist jetzt die Anzahl der richtigen Angaben zu der Gesamtzahl der Versuche mit diesem einzelnen Zeitunterschied ins Verhältnis gesetzt.

Tabelle 3.

Relative Häufigkeit der Lokalisation im Sinne des Zeitunterschiedes.

Zeitunterschied	0,90 σ	0,72 σ	0,54 σ	0,36 σ	0,18 σ	0,09 σ	0,05 σ	0,02 σ	0,01 σ	0,002 σ
Beob. A	—	100%	100%	100%	68%	67%	100%	43%	41%	90%
„ B	6%	50%	20%	19%	7%	39%	0	—	—	—
„ C	—	75%	85%	75%	69%	48%	—	51%	38%	—
„ D	—	5%	—	30%	28%	37%	29%	31%	0	—

Hiernach hat Beob. A nicht nur die feinste Empfindlichkeit gegen die Zeitunterschiede, sondern überragt auch alle anderen Beob. durch die Häufigkeit, mit der sich bei ihm das Lokalisationsphänomen einstellt. Andererseits zeigt Beob. D, der über einen besonderen Reichtum an qualitativen Erscheinungen, namentlich an Scheinbewegungen, verfügt, die geringste Häufigkeit der reinen Lokalisationsfälle. So sehr auch der Verlauf dieser Häufigkeitszahlen im einzelnen schwanken mag, gibt es doch bevorzugte Gebiete. Für Beob. A und C ist dies die Umgebung von 0,54 σ, für B 0,72 σ, für D endlich erfüllt es ziemlich gleichmäßig die Gegend von 0,02 σ bis 0,36 σ. Da dieses Lokalisationsphänomen ein sehr komplexer Vorgang ist, nimmt es uns nicht wunder, daß es in vielen Fällen nicht in reiner Form zustande kommt. Gelegentlich mag es nur an der Richtung der Aufmerksamkeit gelegen haben, und oft genug gab der Beob. an, daß auf die Lokalisation nicht geachtet werden konnte.

Die Lokalisation selbst enthielt noch mancherlei Eigentümlichkeiten, in die die Selbstbeobachtung nur mit Mühe einzudringen vermochte. Wenn der Schall mit abnehmenden Zeitunterschieden von den Ohren abrückte, wurde er zugleich schmäler und spitzer. Die Unterscheidung des Rechts- und Linkseffektes erschöpfte sich nicht in der bloßen Lage. Der Beob. wählte oft den unbestimmten Ausdruck, daß die eine Seite in einer schwer zu schildernden Weise bevorzugt sei oder die Hauptmasse in sich trage. Es lag eine Betonung oder Ausgeprägtheit auf dieser Seite oder auch eine Verbreiterung des Eindrucks. Auf der anderen Seite war dann der Eindruck unscharf, verschwommen, auch dünn oder inhaltlich unbestimmbar. Diese Unterschiede waren nicht ausschließlich als räumliche Qualitäten oder Intensitätsunterschiede zu verstehen, sondern trugen eine besondere Färbung. Die Abweichungen von der Mitte wurden oft in solcher Bestimmtheit erlebt, daß der Beob. die Lage zwischen Ohr und Mitte näher bezeichnen, unter Umständen sogar nach Graden schätzen wollte. Dabei erschien der Bereich, innerhalb dessen sich das Schallbild zwischen den beiden Ohren verschieben konnte, oft wesentlich vergrößert, namentlich dann, wenn es sich um die Wahrnehmung der allerkleinsten Lageunterschiede handelte. Es bestand endlich noch die Möglichkeit, kleinste Zeitunterschiede unterhalb der Lokalisationsschwelle, die also auf die Lokalisation keinen eindeutigen Einfluß mehr ausübten, von der Gleichzeitigkeit zu unterscheiden. Bei objektiver Gleichzeitigkeit erschien der Schall stärker und in höherer Tonlage als bei Ungleichzeitigkeit. Er hatte ferner ein kleineres scheinbares Volumen und rückte mit Vorliebe tief unten in den

Hinterkopf oder gleichsam in den Nacken, während er bei Ungleichzeitigkeit höher saß.

d) Scheinbewegungen. Diese sind im allgemeinen zurückgetreten gegenüber der Bedeutung, die ich früher vermutete. Sie bleiben auch meist oberhalb der Grenze, bis zu der die Lokalisation den Zeitunterschieden folgt. Nur bei Beob. D treten sie häufig genug auf, um eine genaue Zuordnung zu den übrigen Gebieten zu ermöglichen. Sie umspielen hier die Gegend der binauralen Zeitschwelle und verlieren sich mit 0,05 σ merklich früher als die Lokalisation, die bis zu 0,02 σ nachweisbar ist. Sie bilden also hier eine Art von Übergangsgebiet zwischen der binauralen Zeitschwelle bei 0,75 σ und der Lokalisation, die erst mit 0,36 σ richtig einsetzt. Beschrieben werden diese Scheinbewegungen fast immer als intrakraniell, nur gelegentlich von Beob. D als eine Wanderung des Schalls um den Kopf herum. Oft ist die Bewegung im Begriffe, zu einem bloßen Gerichtetsein zu erstarren. Dann wieder zerlegt sie sich in ein zweigliedriges Zucken nach der Mitte oder Ausstrahlen von einem Punkt aus. Beob. B schildert die Bewegung als ein blitzschnelles Wandern durch den Schädel von einem Ohre zum andern, das zu Beginn der Versuche an eine Aufmerksamkeitswanderung erinnert. Auch bei Einheitlichkeit kann eine kegelförmige Bewegungsrichtung auftreten, die zum später erregten Ohre hinweist. In manchen Fällen wird die Bewegung nur als Schein erlebt, als schattenhafte Bewegung, oder als Bewegungsschleier, der sich über ein mehrheitliches Gebilde ausbreitet. Der Umfang der Bewegung reicht nur gelegentlich von Ohr zu Ohr. Meist ist er auf eine Teilbewegung bis zur Mitte hin oder von der Mitte aus beschränkt. Je enger diese Grenzen sind, um so rascher scheint die Bewegung zu verlaufen. Es kann auch ein Teil der Bewegung ausfallen, indem etwa der Durchtritt durch die Mittellinie verloren geht (Beob. Krueger bei 0,9 σ). Als Bewegungssubstrat wird meist der Schall selbst angegeben; Beobachtung von B bei 0,36 σ: »als wenn 1 Schall von links nach rechts ginge«. Darüber können sich qualitative Unterschiede lagern. Für Beob. D sind die Endpunkte der Bewegung schärfer markiert. Beob. Krueger schildert zwischen 0,36 σ und 0,90 σ die Bewegung als ein eigentümliches Anschwellen in der Richtung des objektiven Zeitunterschiedes.

2. Kreuzung zwischen Zeit- und Intensitätsunterschieden.

Eine schöne Probe für den Einfluß des Zeitunterschiedes ließ sich gewinnen, indem man ihn mit anderen Bedingungen, von denen die

Lage eines subjektiven Hörfeldes abhängig ist, kreuzte. Hierfür bot sich vor allem der Intensitätsunterschied dar. Durch die Widerstände W_1 und W_2 (Fig. 1) ließ sich ein Intensitätsunterschied herstellen, unter dessen Wirkung das subjektive Hörfeld sicher auf die Seite des stärkeren Schalls hinüberrückte. Läßt sich nun dieser Einfluß des Intensitätsverhältnisses durch einen entgegengesetzten Zeitunterschied so ausgleichen, daß das Hörfeld wieder in die Mitte rückt? Diese Frage wurde durch die Versuche bejaht. Das Intensitätsverhältnis war hierbei 1 : 3, und der zum Ausgleich erforderliche Zeitunterschied lag bei Beob. Ehrhardt und Klemm zwischen 0,54 σ und 0,72 σ. Bei kleineren Zeitunterschieden blieb das Hörfeld auf der Seite des stärkeren Schalls, bei größeren hatte es die Neigung, nach dem früher erregten Ohre hin umzuspringen. Subjektiv ließen sich diese Lokalisationen mit der gleichen Sicherheit vollziehen, wie bei den Hauptversuchen mit gleicher Intensität für die beiden Ohren. Auch hier kehrte die Erscheinung wieder, daß bei größeren Zeitunterschieden, die sich als solche in der Wahrnehmung ankünden, der frühere Schall der stärkere ist.

3. Versuche über die Wirksamkeit der Zeitunterschiede bei reiner Luftleitung.

Bei den bisherigen Versuchen standen die Telephone in Berührung mit der Ohrmuschel, so daß die Knochenleitung in hohem Grade beteiligt war. Es wurden nun die Telephone 20 cm von den Ohren entfernt symmetrisch in der Transversalachse aufgestellt. Jetzt war die Lokalisation nicht ganz so geschlossen und einheitlich, wie beim Anliegen der Telephone an die Ohrmuschel. Es entstand meist eine diffuse Lokalisation in oder dicht hinter dem Kopfe. Mit zunehmender Größe des Zeitunterschiedes konnte das Schallbild ganz aus dem Schädel herauswandern bis an den Ort der Telephone selbst. Ich beschränke mich auf die quantitativen Ergebnisse des Beob. Kirschmann aus einer Reihe von 40 Versuchen unter günstigsten Umständen.

Wahrnehmung des Zeitunterschiedes bis herab zu:	3,6 σ
Lokalisation nach außen in die Gegend zwischen Telephon und Ohr bis herab zu:	0,90 σ
Subjektives Hörfeld meist dicht hinter dem Kopfe, das in seiner Lage den Zeitunterschieden folgt bis herab zu:	0,018 σ

Diese Werte sind im allgemeinen denen desselben Beob. in Tab. 2, S. 125, ähnlich. Es ist bemerkenswert, daß die Wirksamkeit des Zeitunterschiedes auf der ganzen Linie erhalten bleibt, obgleich bei diesen

Versuchen mit Luftleitung die Telephonreize laut genug waren, um auch das abgewandte Ohr ziemlich stark mitzuerregen.

Daran schloß sich sofort die Frage, wieweit ein subjektives Hörfeld, das überhaupt außerhalb des Kopfes liegt, den Zeitunterschieden folgt. Die Lokalisation äußerer Reize in einem intrakraniellen Hörfelde bedeutet ja nur, daß sich gerade der Schädel an der Stelle oder in der Gegend des Raumes befindet, nach der hin der Schall verlegt wird. Das Hörfeld wandert nicht mit dem Kopfe, sondern der Kopf kann in das subjektive Hörfeld hineinwandern. Ich stellte daher die Telephone T_1 und T_2 von Fig. 1, S. 120, je 25 cm von den beiden Ohren L und R entfernt gerade vor dem Beob. auf, Fig. 2. In diesem Falle lokalisierte Beob. Kirschmann bei Gleichzeitigkeit auf die Verbindungslinie der beiden Telephone, und die Verschmelzung zu einem einfachen Hörfelde trat qualitativ genau so ein wie früher. Bei größeren Zeitunterschieden rückte der Schall an die Stelle des vorangehenden Telephons. Die optischen Vorstellungen waren sehr lebhaft und paarten sich oft auch mit einem konkreten Schallvolumen, das bei guter Verschmelzung auf etwa $^3/_4$ Zoll geschätzt wurde. Die Ergebnisse sind:

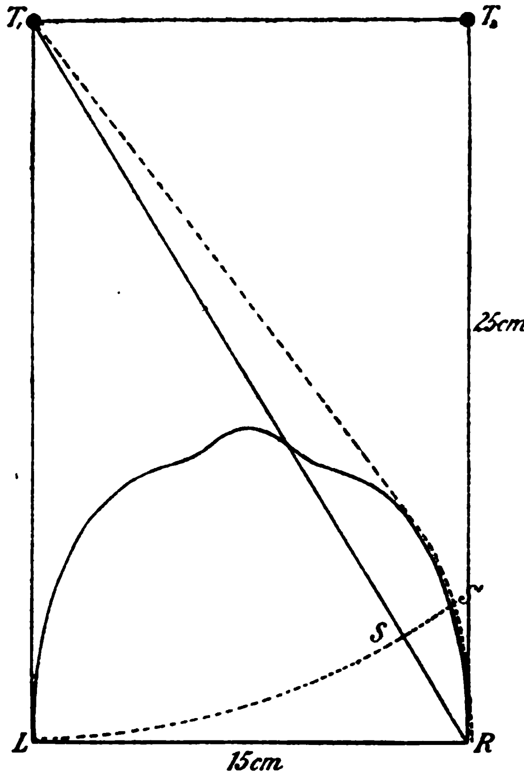


Fig. 2. Schallwege zu den beiden Ohren bei Schallreizen, die nahe vor dem Gesicht gelegen sind.

Wahrnehmung der Zeitfolge bis herab zu:	4,0 σ
Lokalisation an die Stelle oder in die Nähe des vorangehenden Telephons bis herab zu:	1,0 σ
Abweichungen des subjektiven Hörfeldes von der Mitte zwischen beiden Telephonen bis herab zu:	0,03 σ

Jetzt mindert sich also etwas die Feinheit der Unterscheidung. Ich finde es aber immerhin noch erstaunlich genug, daß auch bei dieser Stellung der Telephone, in der jedes doch die beiden Ohren

ziemlich gleichartig trifft, der Einfluß des Zeitunterschiedes sich so eindeutig nachweisen läßt. Denkt man sich nur eine Schallquelle in T_1, so träfe sie die beiden Ohren L und R mit einem Zeitunterschiede, der aus den Schallwegen $T_1\,L$ und $T_1\,R$ zu berechnen ist. Für den Schallweg $T_1\,R$ kann nicht einfach der geradlinige Abstand $T_1\,R$ genommen werden. In Fig. 2 ist der Umriß des Gesichts in Ohrenhöhe eingetragen und man hat den gekrümmten Schallweg $T_1\,S'\,R$ anzunehmen. Unter Vernachlässigung des unwesentlichen Unterschieds von $T_1\,S$ und $T_1\,S'$ ergab sich durch Ausmessung das Wegstück $S'\,R$ zu 4,9 cm, während ja $S\,R$ gleich 4,15 cm ist. Hieraus ergibt sich der Zeitunterschied zu 0,15 σ. In unseren Versuchen kommt nun ein subjektives Hörfeld zwischen den beiden Telephonen schon dann zustande, wenn der Zeitunterschied unter 1 σ sinkt. Hierin zeigt sich also, daß das Zusammenwirken der beiden Telephone, bei dem ja auch das nachfolgende Telephon das zuerst erregte Ohr noch einmal um 0,15 σ später trifft, eigenartige Bedingungen stiftet, die nicht ohne weiteres auf die Verhältnisse des natürlichen Hörens übertragen werden dürfen.

4. Kreuzung zwischen Weg- und Zeitunterschieden.

Diese Erfahrungen wiesen den Weg zu einem wichtigen Prüfungsversuch. Wenn die Lage eines subjektiven Hörfeldes bei Luftleitung von den Zeitunterschieden abhängig ist, läßt sich dann der durch einen verschiedenen Abstand der Telephone bedingte Zeitunterschied durch die künstliche Herstellung des entgegengesetzten am Pendel so ausgleichen, daß das subjektive Hörfeld wieder in die Mitte rückt? Das linke Telephon wurde zu diesem Zweck 20 cm, das rechte 10 cm vom Ohre entfernt und durch Widerstände so geschwächt, bis es beim sorgfältigen Sukzessivvergleich die gleiche Stärke hatte wie das linke. Wurden die Telephone jetzt objektiv gleichzeitig erregt, so lag das Hörfeld deutlich nach rechts. Ich beschränkte mich auf diesen einen Unterschied von 10 cm, weil bei größeren Unterschieden des Schallwegs sich schon die Ungleichzeitigkeit zur Wahrnehmung drängt und zum mindesten die Bildung eines einfachen Hörfeldes gestört sein kann. Am Helmholtzpendel war nun im unwissentlichen Verfahren derjenige Zeitunterschied aufzusuchen, welcher das Hörfeld wieder in die Mittellage zurückführte. Tatsächlich mußte im Mittel aus einer Reihe von 30 Versuchen mit Beob. Kirschmann das linke Telephon um 0,4 σ vorangehen. Nach der Wegdifferenz von 10 cm war dieser ausgleichende Zeitunterschied bei 0,3 σ zu erwarten. Immerhin liegen die beiden Werte nahe genug zusammen.

Man wird eine bessere Übereinstimmung kaum erwarten mögen, wenn man nur daran denkt, daß z. B. schon Kopfbewegungen um wenige Millimeter einen Zeitunterschied von 0,05 σ und mehr bedingen können! Ich halte also den Beweis für erbracht, daß in diesem Falle der aus dem Wegunterschied entspringende Zeitunterschied durch künstliche Herstellung eines entgegengesetzten am Pendel ausgeglichen werden kann.

5. Abhängigkeit des subjektiven Hörfeldes von Verschiebungen der Schallquellen.

Neben jener Kreuzung zwischen Weg- und Zeitunterschieden besteht eine zweite Möglichkeit, den Einfluß der Schallwegunterschiede zu prüfen. Man sucht die Grenze auf, bis zu der die Lage des subjektiven Hörfeldes den kleinsten Schallwegunterschieden zwischen dem rechten und dem linken Telephone folgt und vergleicht den hieraus zu berechnenden Zeitunterschied mit den unmittelbaren Messungen am Pendel.

Die Telephone wurden also so aufgestellt, daß sie sich auf der Transversalachse, d. h. in der Verlängerung der Verbindungslinie der beiden Ohren, leicht verschieben ließen. Da die Verschiebung aus freier Hand zu ungenau war, brachte ich das Telephon auf dem gutgeführten Schlitten eines Kampimeters an, der sich mittels einer Triebschraube geräuschlos und bis auf Bruchteile eines Millimeters genau verstellen ließ. Die Telephone wurden dann durch Widerstände so abgestuft, daß bei gleicher Entfernung vom Ohre, z. B. je 1 m, das subjektive Hörfeld in der Mitte oder annähernd in der Mitte lag. Um wieviel muß nun das eine der beiden Telephone verschoben werden, damit eine Änderung der Lage eben merklich wird? Wie früher, suchten wir auch hier die Vergleichung möglichst zu erleichtern. Nicht bei jedem einzelnen Telephonknacken entsteht eine wirklich scharfe Lokalisation, nicht immer lassen sich Kopfbewegungen völlig vermeiden, nicht immer glückt es, störende Assoziationen fernzuhalten. Nach mancherlei Versuchen fanden wir die günstigsten Bedingungen darin, daß der Beob. selbst in einem beliebigen Tempo mehrere Male mit einem leichten Taster die Schallreize in der unveränderten Ausgangsstellung der Telephone erzeugte. Wenn hierbei bis zur dritten Darbietung eine gute Lokalisation entstand, wurde das eine Telephon während der kurzen Pause zwischen dem dritten und dem vierten Telephonknacken in die neue Lage gebracht und der Beob. hatte die Lage der nun folgenden Schallbilder mit den vorangegangenen zu vergleichen.

Ich stellte die entscheidenden quantitativen Versuche auch hier mit dem Beob. Kirschmann an, der unter allen übrigen durch die Feinheit seiner Lokalisationen hervorragte. Eine Nachprüfung durch Beob. Krueger und mich führte zu Grenzwerten, die den allein zu besprechenden des Beob. Kirschmann näher lagen, als nach den Versuchen mit künstlichem Zeitunterschied (vgl. namentlich Tab. 2) zu erwarten war. Ich variierte zunächst die Ausgangsentfernung der Telephone von den Ohren in sechs Stufen zwischen 25 cm und 360 cm. Hierbei stellte sich ein subjektives Hörfeld ein, das den früheren durchaus ähnlich blieb. Bei wesentlicher Vergrößerung der Entfernung dagegen verflüchtigte es sich und machte der Wahrnehmung des Doppelschalls Platz. Ich habe noch 2 Versuchsreihen mit je 10 m und je 15 m Entfernung von den Ohren durchgeführt. Lag bei 10 m für Beob. Kirschmann das Hörfeld oft wenigstens noch in der Umgebung des Kopfes, so war es bei 15 m nur noch spurweise vorhanden. Warum es verloren ging, möge auf sich beruhen. Die Lokalisation folgte den Verschiebungen des Telephons bei 10 m bis zu 10—15 cm und bei 15 m bis zu 20—30 cm. Das ist immerhin eine überraschend große Empfindlichkeit, wenn wir uns nur der Unsicherheiten in der gewöhnlichen Auffassung der Schallentfernung erinnern! Ein anderes Bild aber ergab sich bei den kleineren Entfernungen, die ein sicheres subjektives Hörfeld zustande kommen ließen. Innerhalb der genannten Grenzen war die eben merkliche Verschiebung von der absoluten Entfernung nicht abhängig. Sie schwankte zwar von Tag zu Tag mit der Disposition des Beobachters und vor allem je nach der Orientierung der Telephone zu den Wänden und sonstigen größeren Gegenständen innerhalb des Versuchsraumes. Darum wechselte ich den Versuchsraum und die Aufstellung der Telephone, auf Tischen, auf freien Stativen usw. Unter den hierbei erlangten Werten interessieren vor allem die feinsten, die überhaupt als Ergebnis je einer Reihe von 30—40 Einzelversuchen zutage traten. Lassen sich nun einmal Störungen durch den geschlossenen Versuchsraum nicht vermeiden, so kann man nur annehmen, daß sie bei den Reihen mit der feinsten Empfindlichkeit am wenigsten zur Geltung gelangen. Diese besten Werte betrugen für Beob. Kirschmann:

Bei Entfernung von 60 cm Verschiebungsschwelle = 0,4 cm, d. i. 0,012 σ
» » » 360 » » = 0,6 » , d. i. 0,018 σ

Bei den übrigen vier Entfernungen lag die Verschiebungsschwelle in der Nähe von 1 cm, einmal stieg sie auch auf 3 cm. Ich schätze hiernach die durchschnittliche Grenze, bis zu der die Lage des sub-

jektiven Hörfeldes den Verschiebungen der bilateral aufgestellten Telephone folgen kann, auf 0,5 cm, d. i. 0,015 σ. Das sind aber in der Tat der Dimension nach genau die Grenzen, die sich für denselben Beob. bei der künstlichen Herstellung der Zeitunterschiede ergeben hatten (vgl. Tab. 2). Die Unabhängigkeit der angegebenen Verschiebungsschwellen von der absoluten Entfernung war für mich ein eindringlicher Hinweis darauf, daß tatsächlich die Zeitunterschiede für die Verschiebungen des Hörfeldes verantwortlich sind. Man könnte noch vermuten, daß diese Verschiebungen durch eine Veränderung der Stärke oder der Klangfarbe oder sonst irgendwelcher Qualitäten des Schalleindrucks bedingt seien, die sich mit der Entfernung ändern. Deswegen wurde nach jeder einzelnen Bestimmung der Verschiebungsschwelle für das Hörfeld noch die Größe der Verschiebung aufgesucht, die das eine Telephon für sich allein, also nach Ausschaltung des anderen erfahren mußte, um merklich zu werden. Es war dabei nicht eine Erkennung des Entfernungsunterschiedes verlangt, sondern überhaupt die Wahrnehmung einer Veränderung an dem Schalleindruck. Hierfür waren wesentlich größere Unterschiede notwendig. Sie lagen über dem 10fachen der vorhin mitgeteilten, und nahmen, so unregelmäßig sie selbst auch auftraten, mit zunehmender Entfernung sicher zu. Namentlich bei der großen Entfernung von 360 cm blieben Verschiebungen von 10—20 cm so fraglos unbemerkt, daß es sich hierbei sicher um eine andere Richtung von Wahrnehmungsqualitäten handelte. Eine wesentliche Einschränkung erfährt allerdings diese Kontrolle: bei ihr wurden nur Sukzessivvergleichungen ausgeführt, während bei der Lokalisation die Qualitäten des linken und rechten Schalleindrucks in einer schwer durchschaubaren Weise in einen Gesamteindruck zusammentraten, in dem ihre Wirksamkeit gesteigert sein kann. Wieviel diese Steigerung ausmacht, weiß niemand. Es ist aber unwahrscheinlich, daß sie so viel ausmacht, um allein jene Feinheit der Unterscheidung zu rechtfertigen.

6. Abhängigkeit des subjektiven Hörfeldes von Temperaturunterschieden.

Der glückliche Ausfall der Verschiebungsversuche ermutigte zu einer Anordnung, die eine entscheidende Probe für die Wirksamkeit der Zeitunterschiede abgeben mußte. Wenn man Temperaturunterschiede zwischen der linken und der rechten Hemisphäre herstellt, so entstehen aus den verschiedenen Schallgeschwindigkeiten Zeitunterschiede, die ebenfalls das subjektive Hörfeld verschieben müssen. Führt der Schallweg zum rechten Ohr durch eine Wärmezone von

der Temperatur $T°$ Celsius und der Länge s, in der die Schallgeschwindigkeit v bei Zimmertemperatur auf v' gestiegen ist, so müßte das linke Telephon, um den Zeitunterschied wieder auszugleichen, um den Betrag $s\left(1 - \frac{v}{v'}\right)$ dem Ohre angenähert werden, wobei sich die Schallgeschwindigkeiten aus der Näherungsformel

$$v = 331 \text{ m} + 0{,}66\ T$$

bestimmen. Bei der Verwirklichung dieser Bedingungen mußte ich mich darauf beschränken, nur ein kurzes Stück des einen der beiden Schallwege einer Temperaturerhöhung auszusetzen. Die beiden Telephone waren je 130 cm von den Ohren entfernt. Auf der rechten Seite wurde zwischen Ohr und Telephon ein geräumiger Schacht eingebaut, dessen untere Fläche aus zwei liegenden elektrischen Öfen bestand. Bei Einschaltung der Öfen stellte sich auf einer Strecke von etwa 80 cm eine ziemlich gleichmäßige Temperaturerhöhung her, die an einem in der Mitte frei aufgehängten Thermometer verfolgt werden konnte. Es kam nun darauf an, diejenige Stellung des linken Telephons aufzusuchen, bei welcher das subjektive Hörfeld ohne und mit Erwärmung des Wärmeschachtes gerade in die Mitte verlegt wurde. Da sich diese Versuchsreihen notgedrungen auf eine längere Zeit verteilten, verwendete ich eine gut sitzende Einbeißvorrichtung, so daß der Beobachter während der Erwärmung und der Abkühlung des Wärmeschachtes ruhig seinen Kopf aus der Versuchsbasis herausnehmen konnte. Ich gestehe, daß ich dem Ausfall dieses Versuches mit einer besonderen Spannung entgegensah. Wäre doch ein Ausbleiben der erwarteten Verschiebung mit den früheren Erfahrungen über den Zeitunterschied kaum in Einklang zu bringen gewesen. Ich selbst kannte natürlich die theoretisch zu erwartende Größe der Verschiebung, und hatte die Dimensionen des Versuches so gewählt, daß sie beobachtet werden konnten. Um aber jede Beeinflussung auszuschließen, gab ich, wenn ich selbst, im unwissentlichen Verfahren, beobachtete, die Ausführung jemand in die Hand, der den erwarteten Effekt nicht kannte. Änderungen der Intensität oder der Klangfarbe bei Herstellung des Wärmefeldes gelangten nicht zur Wahrnehmung. Indem ich über die Vorversuche hinweggehe, habe ich als Ergebnis von je 3—5 Versuchsreihen mitzuteilen:

Temperatur im Zimmer:	**21° C**
» » Wärmeschacht von 80 cm:	**50° »**
Die Verschiebung betrug im Mittel bei Beob. Kirschmann:	**4,0 cm**
» » » » » » » Klemm:	**3,8 »**
Aus den Schallgeschwindigkeiten berechnete Verschiebung:	**4,1 »**

Der beobachtete und der errechnete Wert fallen also so gut wie zusammen. Aber selbst wenn die Abweichung größer wäre, dürfte man in Anbetracht der mancherlei Schwierigkeiten in der Auffassung solcher kleinster Verschiebungen und der möglichen Anomalien in der Ausbreitung des Schalls beim Durchtritt durch ein begrenztes Wärmefeld noch von einem positiven Ausfall des Versuches reden. Für Beob. Kirschmann war die Lokalisation so sicher, daß er während der Abkühlung des Wärmeschachtes die allmähliche Verschiebung des Hörfeldes unmittelbar wahrzunehmen vermochte.

7. Schallokalisation im Innern der Mundhöhle.

Ich habe endlich noch von Versuchen zu berichten, bei denen Schallreize im Innern der geschlossenen Mundhöhle erzeugt wurden. Bei geöffnetem Munde ist die Mundhöhle nichts anderes als ein Teil des gewöhnlichen Schallraums und Verschiebungen gegen die Medianebene werden annähernd ebenso aufgefaßt, wie bei einer dicht vor dem Munde gelegenen Schallquelle. Bei geschlossenem Munde aber gerät, wenigstens für schwache Reize, die gewöhnliche Luftleitung in Wegfall und es wird in der Hauptsache nur durch Luftknochenleitung gehört. Ob daneben eine Art von reiner Luftleitung durch die Tuba möglich ist, weiß ich nicht. Nach verschiedentlichen Vorversuchen wählte ich eine kleine Galtonpfeife von $n = 5340$, 6 mm dick und 8 mm lang, die durch einen Gummischlauch und eine mit der Hand niederzudrückende Gummipelotte gleichmäßig angeblasen wurde. Eine leichte Umhüllung der Schallöffnung mit Seidenpapier genügte, um für die meisten Stellungen innerhalb des Mundes Tastempfindungen der ausströmenden Luft hintanzuhalten. Die Verschiebung der Galtonpfeife im Innern der geschlossenen Mundhöhle wurde in folgender Weise erreicht. Der Beobachter biß mit weit geöffnetem Munde in ein faustgroßes Stück Helioswachs, das nach seinem Erstarren einen sicheren Abschluß des Mundes bildete. In das Wachs war senkrecht zu der vorderen Zahnreihe eine Glasröhre eingeführt, in der sich eine zweite drehen ließ. Diese zweite Glasröhre trug nach innen zu an einem kurzen knieförmigen Stück die Galtonpfeife, außen nahm sie die Schlauchleitung auf, durch welche die Pfeife angeblasen wurde. Es ließen sich nun durch Drehen der Glasröhre Verschiebungen der Galtonpfeife bis zu nahezu 3 cm hervorbringen. Ausgeführt wurden die Beobachtungen von meinem Kollegen Sander und von mir selbst.

Bei offenem Munde unterschieden sich die Lokalisationen nicht wesentlich von denen in freier Luft. Meist wurde der Schall unbe-

stimmt in die Gegend vor dem Gesicht verlegt, mit einer ähnlichen Unsicherheit hinsichtlich der Vertikalen, wie auch sonst bei Schallreizen, die ungewöhnlich nahe dem Schädel hervorgebracht werden. Abweichungen von der Medianebene wurden im allgemeinen bei etwa 0,5 cm erkannt.

Bei geschlossenem Munde wurde die Lokalisation ganz unsicher. Der Schall wurde auch hierbei meist extrakraniell lokalisiert, irgendwo hin in die Nähe des Kopfes: aber die Unterscheidung von rechts und links ging verloren. Die größten Verschiebungen, die sich ohne Berührung der Mundhöhle hervorbringen ließen, im Betrage von etwa 3 cm, blieben ohne jede Richtungswahrnehmung. Es konnte zwar gelegentlich an leichten Änderungen der Klangfarbe, die aus den Drehungen der Pfeife ohne weiteres verständlich sind, erkannt werden, ob eine Veränderung stattgefunden hatte. Aber irgendeine Beziehung zur Richtung nahmen diese qualitativen Änderungen keineswegs an. Dieser negative Befund erinnert an das Versagen der Lokalisation, das in vielen Fällen bei Beschränkung auf Luftknochenleitung eintritt. Ob bei einer anderen Einrichtung des Versuches doch ein Rest von Lokalisation zu entdecken ist, bleibe dahingestellt. Jedenfalls zieht die Aufhebung der gewöhnlichen Luftleitung und der mit ihr verbundenen Zeitunterschiede eine starke Beeinträchtigung der Lokalisation nach sich.

III. Zusammenhang mit der natürlichen Schallokalisation.

1. Quantitativer Vergleich mit der Richtungsschwelle.

Wenn der Zeitunterschied zwischen der Erregung der beiden Ohren auch an der Lokalisation einer einfachen Schallquelle im äußeren Raume beteiligt sein soll, müssen zwischen der tatsächlichen Genauigkeit der Richtungsauffassung und der experimentell nachgewiesenen Empfindlichkeit gegen Zeitunterschiede quantitative Beziehungen bestehen. Gewiß dürften sich gegen die Forderung einer Übereinstimmung Bedenken erheben. Wir wissen nichts darüber, wieweit ein durch getrennte Schallquellen erzeugter Zeitunterschied in seiner Wirkung auf das Gehörorgan mit dem ungleichzeitigen Eintreffen von Schallwellen desselben Ausgangspunktes übereinstimmt. Wir wissen auch nichts darüber, in welcher Weise die Richtungsauffassung durch andere Lokalisationsmerkmale mitbestimmt ist, die neben dem Zeitunterschied in die Wahrnehmung eingehen und die Leistung steigern oder wegen ihres Zusammenstoßens mit jenen mindern können. Immerhin ist es zulässig, nach solchen quantita-

tiven Beziehungen zu fragen: es ist der einzige Weg, der über die bloßen Vermutungen hinausführt.

Für einen solchen quantitativen Vergleich ist die Empfindlichkeit gegen Richtungsunterschiede innerhalb der Horizontalen heranzuziehen. Diese ist am größten vorn, am geringsten seitwärts, also für Abweichungen einer Schallquelle aus der durch die beiden Ohren gedachten Transversalachse, und nimmt hinten wiederum feinere Werte an, wenn auch nicht so feine wie vorn. Ich beschränke mich auf diese sicher festgestellten Eigentümlichkeiten. Von weiteren Schwankungen der Empfindlichkeit je nach der Schallrichtung, die nur vereinzelt gefunden wurden, sei abgesehen. Wird die Schallquelle um den Winkel α gegen die Medianebene verschoben, so entsteht der Wegunterschied:

$$\Delta_s = b \cdot \operatorname{tg} \alpha,$$

worin b der Abstand der beiden Ohren ist. Ich nehme diese akustische Basis als Entfernung zwischen den äußeren Enden der äußeren Gehörgänge im Durchschnitt mit 14 cm an. Die Länge des äußeren Gehörganges selbst bis zu dem Endpunkte der Luftleitung, dem Trommelfell, kommt für den Zeitunterschied nicht in Frage, da sie auf beiden Seiten gleich ist. Für kleine Entfernungen, bei denen die Wege von der Schallquelle zu den beiden Ohren nicht mehr parallel sind, ist der Schallwegunterschied aus einer trigonometrischen Rechnung zu finden, auf die hier verzichtet werden kann, da die Abweichung von jener Näherungsformel bei der von mir verwendeten Entfernung von 1 m unter 1 mm bleibt. Ebenfalls braucht auf den Gesichtsumriß keine Rücksicht genommen zu werden, da für die geringen Abweichungen aus der Medianebene der Schallweg gleich dem geradlinigen Abstand zwischen Schallquelle und Ohr bleibt. Aus Δ_s ist nach der Näherungsformel für die Schallgeschwindigkeit (S. 136) auf den Zeitunterschied Δ_t überzugehen. Für das Gebiet, in dem die Richtungsschwelle kurzdauernder Geräusche zu suchen ist, ergeben sich hiernach bei einer Temperatur von 16° C die folgenden Beziehungen:

α	Δ_s	Δ_t
1°	0,24 cm	0,007 σ
2°	0,48 »	0,014 σ
3°	0,73 »	0,022 σ

In neueren Untersuchungen hat die Richtungsschwelle für Geräusche nur selten über 3° gelegen. Ich vermute, daß sie unter optimalen Bedingungen merklich unter dieser Grenze bleibt. Bei lange fortgesetzten Lokalisationsversuchen im Freien mit einer Entfernung bis zu 40 m senkte sich die Richtungsschwelle bei meinen besten Be-

obachtern auf $^3/_4$°. Ich schätze hiernach die kleinsten Zeitunterschiede, die bei der gewöhnlichen Richtungsschwelle noch zur Wirksamkeit gelangen, auf 0,01 σ bis 0,02 σ. Außerdem können wir für dieselben Beobachter, die an den Hauptversuchen teilgenommen hatten, die Richtungsschwelle unmittelbar mit möglichst ähnlichen Geräuschen aufsuchen: für Beob. Kirschmann fand sie sich vorn bei $^3/_4$°—1°, für Beob. Klemm bei 1°—2°.

Wir blicken nun auf Tab. 2, S. 125, zurück und sehen in der Tat, daß die Empfindlichkeit gegen Zeitunterschiede bei mehreren Beobachtern bis zu den hier geforderten Grenzen hinabreicht, und bei den anderen sich wenigstens der Dimension nach annähert. Peters und Kirschmann erreichen oder überbieten sogar den Grenzwert von 0,01 σ, Ehrhardt und Klemm, letzterer mit den Scheinbewegungen, kommen wenigstens unter 0,1 σ hinab. Ferner haben wir die Verschiebungsversuche (S. 136) heranzuziehen, in denen der mit dem Wegunterschied verbundene Zeitunterschied für die Richtungserkennung verantwortlich sein sollte: tatsächlich liegt für Beob. Kirschmann auch dieser Wert von 0,4 cm bis 0,6 cm mitten in der Reihe unserer Δ_s Werte, für eine Richtungsschwelle von 1°—3°. Diese Übereinstimmungen haben mich sehr überrascht und einen stärkeren Eindruck gemacht, als jetzt die bloße Mitteilung einiger glatter Endzahlen: denn man sieht diesen nicht mehr an, wie manche mühevolle Beobachtungsreihen hinter ihnen stehen, die immer wieder beiseite gelegt wurden, weil Fehlerquellen vorhanden waren und die Ergebnisse unsicher nebeneinander lagen, bis schließlich trotz aller Verschiedenartigkeit der Bedingungen solche Bestätigungen aufleuchteten. Wenn es richtig ist, daß die natürliche Richtungsauffassung auf solchen Zeitunterschieden beruht, dann bleibt sie auch gegen Veränderungen der Temperatur nicht unempfindlich. Bei einer sommerlichen Hitze von +30° C wäre die Lokalisation gegenüber einer winterlichen Kälte von —10° C im umgekehrten Verhältnis der Schallgeschwindigkeiten, also um etwa 10 % genauer. Ist nicht tatsächlich die Schallokalisation bei Kälte besser?

Die gleiche Überlegung ist für die mediane Richtungsschwelle im Rücken anzustellen, die sich leicht auf das zwei- bis dreifache der frontalen Werte erheben kann, bei Beob. Kirschmann z. B. $2^1/_2$°. Damit kommen wir auf einen Zeitunterschied von rund 0,02 σ, der sicher innerhalb des bei Kirschmann nachgewiesenen Gebietes von Empfindlichkeit gelegen ist. Wenn in anderen Fällen die dorsale Schwelle auf 7°—10° steigt, so bedeutet dies einen Zeitunterschied von 0,05 σ bis 0,07 σ, hinter dem nun auch die Grenzen der weniger

fein empfindlichen Beobachter nicht allzuviel zurückbleiben. Vielleicht sollte man gerade diese dorsale Schwelle zum Vergleich heranziehen, indem man sie vornehmlich auf den Zeitunterschieden beruhen ließe, während die größere Feinheit der frontalen dem Hinzutreten von Richtungsmotiven zu verdanken wäre, die mit der Lage zur Ohrmuschel u. a. zusammenhängen.

Wir beschäftigen uns zweitens mit den Abweichungen einer Schallquelle aus der Transversalachse nach vorn oder hinten, wobei der Zeitunterschied von dem größten Wert, der überhaupt vorkommen kann, herabsinkt. In Fig. 3 sind die Eingänge zum rechten und linken Gehörgange in *A* und *B* gedacht. *M* ist der Mittelpunkt ihrer Verbindungslinie. Die Schallquelle liegt zunächst auf der Transversalachse bei *S* und wird dann um den Winkel α nach *S'* verschoben. Die Stelle *A* wird von *S* und *S'* auf den geradlinigen Schall-

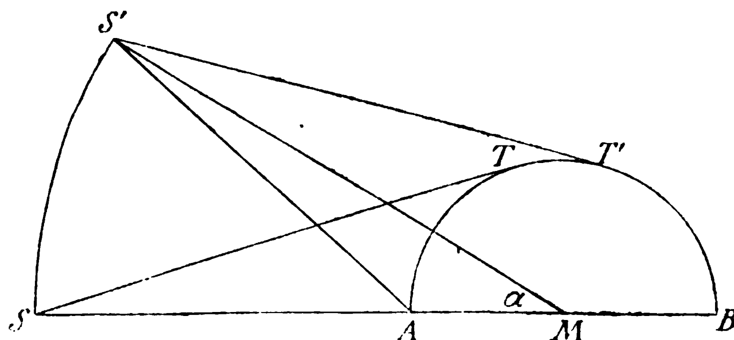


Fig. 3. Schallwege zu den beiden Ohren bei seitlichen Schallreizen.

wegen s_a und s'_a erreicht. Um zu *B* zu gelangen, muß der Schall um den Schädel herumlaufen. Der kürzeste von diesen Wegen um den Hinterkopf herum ist schematisch als Halbkreis eingetragen. Bei verschiedentlichen Nachmessungen wich übrigens die Länge des in Frage kommenden Stücks am Schädel von dem zugeordneten Kreisbogen nicht wesentlich ab. Wenn der Schall die Stelle *B* auf dem kürzesten Wege erreicht, ist also der Schallweg s_b zu berechnen als Summe aus der Tangente *ST* und dem Bogenstück *TB*, ebenso s'_b als Summe aus der Tangente *S' T'* und dem Bogenstück *T'B*. Als Differenzen ergeben sich die Wegunterschiede Δ_s für *S*, Δ'_s für *S'* und Δ''_s als Unterschied der beiden. Aus den Δ_s ist dann leicht zu den Zeitunterschieden Δ_t überzugehen. Für Beob. Kirschmann betrug bei einer Entfernung $SM = 100$ cm die Transversalschwelle 10°. Nehmen wir die akustische Basis *A B* wiederum mit 14 cm an, so führt die Rechnung zu:

$$\Delta_s = 18{,}2\ \text{cm} \qquad \Delta'_s = 17{,}0\ \text{cm} \qquad \Delta''_s = 1{,}2\ \text{cm}$$
$$\Delta_t = 0{,}54\,\sigma \qquad \Delta'_t = 0{,}50\,\sigma \qquad \Delta''_t = 0{,}04\,\sigma$$

Die Änderung des Zeitunterschiedes um die Größe von 0,04 σ liegt aber wiederum im Gebiete jener Zeitgrößen, für die eine Empfindlichkeit nachgewiesen worden ist.

Wenn diese Beziehungen gültig sind, dann wird die Tatsache besonders interessant, daß die natürlichen Zeitunterschiede eine bestimmte Grenze niemals überschreiten können. Rückt die Schallquelle S in Fig. 3 dicht an A heran, so wird der Schallwegunterschied für Luftleitung, auf die wir uns hier allein beschränken, gleich dem kürzesten Schädelumfang zum anderen Ohre B, den ich in meinem Falle mit 22 cm annehme. Das maximale Δ_t ist also 0,65 σ. Rückt nun S auf der Transversalachse nach außen, so sinkt Δ_t sehr schnell auf den nahezu konstant bleibenden Betrag von 0,54 σ. Beträgt doch die Abnahme von Δ_s gegen den Wert 18,2 cm bei 100 cm für eine beliebig große Entfernung nur noch 0,25 cm. Für die meisten Schallreize wird also die maximale Differenz bei dem unteren dieser beiden Grenzwerte zu suchen sein. Mit den künstlichen Zeitunterschieden konnten wir beliebig über die mittlere natürliche Grenze von 0,6 σ hinweggehen. Zeigen sich nun hierbei charakteristische Eigentümlichkeiten? Ich stelle aus Tab. 2 und aus den Protokollen folgendes für die einzelnen Beobachter zusammen:

Beobachter	Charakteristische Erscheinungen beim Überschreiten eines Zeitunterschiedes von 0,6 σ
Kirschmann	Zerfall des einfachen subjektiven Hörfeldes, also Zweiheitlichkeit, und Lokalisation in den Ohren bei allen Zeitunterschieden über 0,54 σ.
Ehrhardt	Zeitschwelle liegt zwischen 0,5 σ und 0,8 σ. Einfaches subjektives Hörfeld nur unterhalb von 0,6 σ.
Klemm	Scheinbewegungen bei kleinen Zeiten über 0,6 σ.
Peters	Scheinbewegungen in der Umgebung von 0,5 σ. Lokalisation im Sinne des Zeitunterschiedes unterhalb von 0,5 σ.
Brinkmann	Zeitschwelle liegt oberhalb von 0,6 σ.

Dieses Bild ist nicht einheitlich. Immerhin hebt sich diese Zeit von rund 0,6 σ in allen Fällen, wenn auch mit verschiedenen Eigentümlichkeiten, heraus. Die Begrenzung des Hörfeldes bei Kirschmann und Ehrhardt ist klar. Das Auftreten der Scheinbewegungen bei den beiden folgenden Beobachtern gerade in der Umgebung dieses kritischen Zeitunterschiedes paßt durchaus in die Vorstellung, daß wir hier die natürlichen Zeitunterschiede überschreiten können, und die Einschränkung der Lokalisationsvorgänge bei Peters auf das Gebiet unterhalb von 0,5 σ entspricht sogar genau der Erwartung,

die man von vornherein hegen möchte. Es scheint, als wenn auch in anderen Fällen der Zeitunterschied seine Lokalisationskraft oberhalb von 0,6 σ einzubüßen begänne. In den Versuchen mit Kreuzung zwischen Zeitunterschieden und Intensitätsunterschieden (S. 130) ließen sich nur Zeitunterschiede bis zur Umgebung von 0,6 σ verwenden. War der Intensitätsunterschied hiermit noch nicht aufgehoben, so blieb die Lage bei noch größeren Zeitunterschieden unsicher.

2. Zur Frage nach der Wirksamkeit der Zeitunterschiede.

Sucht man schließlich ein Bild davon zu gewinnen, in welcher Weise die Zeitunterschiede zu den Lokalisationserscheinungen führen, so bieten sich von vornherein zwei Möglichkeiten dar. Man kann entweder nach Wirkungen suchen, die mit den Zeitunterschieden eindeutig verknüpft sind, und diese als Träger für die Lokalisationsvorgänge in Anspruch nehmen. Oder aber man kann auf eine Umsetzung in bekannte Merkmale der Lokalisation verzichten und den Zeitunterschieden als solchen bei diesen kleinsten Dimensionen eine unmittelbare räumliche Bedeutung zusprechen.

Unter dem ersten dieser Gesichtspunkte tauchen dieselben Möglichkeiten auf, wie seinerzeit bei Entdeckung des Einflusses der Phasenunterschiede: man wird an Intensitätsunterschiede denken, die aus Interferenzen in dem später erregten Gehörorgane entspringen. Es gab in den Versuchen selbst mancherlei Hinweise auf solche Intensitätsunterschiede. In vielen Fällen erschien der Schall bei gleichzeitiger Erregung der beiden Ohren lauter als bei Herstellung eines Zeitunterschiedes. Manchesmal konnte der Beobachter gerade an dieser Schallstärke oder den begleitenden Vorstellungen des Schallvolumens die Gleichzeitigkeit von Ungleichzeitigkeit unterscheiden. Zweitens war bei Zeitunterschieden der Schall auf der vorangehenden Seite stärker. Diese Stärkeunterschiede waren bisweilen nur schwer von der eigentümlichen Bevorzugung oder Betontheit der vorangehenden Seite zu scheiden. Sie konnten aber in anderen Fällen, namentlich dann, wenn der Zeitunterschied in seiner Richtung wahrgenommen wurde, sehr auffallend werden. Auch bei künstlicher Herstellung von Phasendifferenzen soll übrigens der median lokalisierte Ton lauter sein als beim Eintreten des Seiteneffektes. Endlich weist die Möglichkeit, einen künstlichen Zeitunterschied durch einen Intensitätsunterschied auszugleichen (S. 130), auf den in Frage stehenden Zusammenhang hin. Will man aber ins einzelne gehen, so türmen sich Schwierigkeiten auf. Wir folgen zunächst dem Ge-

dankengange, mit dem einst die Phasendifferenzen auf Intensitätsunterschiede zurückgeführt werden sollten: die das eine Gehörorgan treffende Schallmasse pflanzt sich durch Knochenleitung zum anderen fort und tritt dort mit der direkt durch Luftleitung anlangenden in Interferenzen. Dann ist die Gesamterregung des einen Gehörorgans als eine Summe darzustellen, in welche als Bestandteile die Erregung durch Luftleitung und durch jene intrakranielle Leitung eingehen. Da nun jener hypothetische Interferenzvorgang sich auch von dem später getroffenen Ohre zum früheren hin abspielt, ist nicht die Größe der Interferenzwirkung, sondern der kleine Unterschied Δ_t in den Augenblicken ihres Eintretens für den Intensitätsunterschied verantwortlich zu machen. Wir müssen also jene Betrachtung zu Hilfe nehmen, daß für sehr kurze Zeiten die Erregungsstärke annähernd proportional dem Produkte aus der Reizstärke R und der Dauer des Einwirkens gesetzt werden kann. Hiernach müßte der fragliche Intensitätsunterschied in der Dimension von $R \cdot \Delta_t$ gelegen sein. Ich verzichte darauf, mittels weiterer Hilfsannahmen jene Summenbildung auszuführen, da sie doch nur zu dem allgemein vorauszusehenden Ergebnis führt, daß die Größenordnung der herauszurechnenden Intensitätsunterschiede bei $R \cdot \Delta_t$ gelegen ist. Das aber ist eine außerordentlich kleine Größe. Zwar ist die Zeit, bis zu der die ansteigende Schallerregung durch $R \cdot t$ bestimmt ist, auch nur der Schätzung zugänglich. Aber auch wenn wir sie vorsichtig nur mit 0,1″ annehmen, so bleibt hinter dieser Größenordnung von 10^{-1} bei einem Δ_t von etwa 0,01 σ die Größenordnung jenes Intensitätsunterschiedes mit 10^{-5} so erheblich zurück, daß man sich kaum entschließen kann, ihm eine Wirksamkeit zuzusprechen. Zum mindesten bliebe die Wirksamkeit eines so kleinen Intensitätsunterschiedes ebenso rätselhaft, wie die der Zeitunterschiede selbst.

Man kann indessen das Verfahren überhaupt ablehnen und vielmehr die Ermittlung einer resultierenden Schwingung aus den im Gehörorgan zusammentreffenden Einzelschwingungen fordern, die bei einem künstlichen Zeitunterschied eine Phasendifferenz zueinander aufweisen. Nimmt man die Schwingungsdauer der Telephonmembran hinreichend kurz an, also etwa unter 1 σ, so kommt man ja mit unseren kleinen Zeitdifferenzen tatsächlich in das Gebiet solcher Phasenverschiebungen hinunter. Es bleibe dahingestellt, ob sich tatsächlich das Telephonknacken einer solchen Betrachtung unterwerfen läßt, die doch eine konstante Schwingungsdauer voraussetzt. Es bleibe ebenso dahingestellt, ob nicht in dem als ein begrenztes System anzunehmenden Schädel die Phasen einer zusam-

mengesetzten Schwingung überall dieselben oder die entgegengesetzten sein müssen, so daß bei der Leitung der Schallwellen von einem Ohre zum andern nicht einfach eine angebbare Phasendifferenz entstünde. Auch die Angabe, daß die Wirksamkeit der künstlichen Phasendifferenzen gegen einen künstlichen Intensitätsunterschied unempfindlich sei, möge auf sich beruhen. Wichtiger erscheint mir, daß zwei Folgerungen aus dieser Auffassung in der Erfahrung nicht vorkamen: es müßten die Lokalisationserscheinungen mit wachsenden Zeitunterschieden sich periodisch ändern, und sie müßten zweitens mit der Tonhöhe des Telephonknackens variieren, zum mindesten müßten sie bei verschiedener Tonhöhe der Telephone unsicher werden. Derartiges ist aber nicht beobachtet worden. Ich erinnere außerdem daran, daß die Lokalisation von Schallreizen in der Mundhöhle bei geschlossenem Munde verloren geht. Dies weist ebenfalls darauf hin, daß die Knochenleitung sich nicht einfach als eine mit einer anderen Geschwindigkeit fortgesetzte Luftleitung denken läßt. Denn dann müßten auch hierbei die Zeitunterschiede zur Wirksamkeit gelangen. Diese Versuche, aus dem Zusammentreffen der Schallwellen im peripheren Gehörorgan eine Interferenz zu gewinnen, lassen also unbefriedigt. Daneben aber steht die Möglichkeit, eine Interferenz der Erregungen selbst irgendwo im Zentralorgan zu suchen. Wir denken dann an die sogenannte Interferenz bei rasch aufeinander folgenden Reizen, die nicht eine Interferenz im mechanischen Sinne ist, sondern eben eine Interferenz der Nervenerregung selbst bedeutet. Ich begnüge mich mit dieser Andeutung, da eine nähere Erörterung dieses allgemeinen Gedankens eine reichere Tatsachenbasis erfordert.

Der zweite der beiden Wege, die ich nannte, führt zu dem Problem von einer ganz anderen Seite her. Er streift die Vorstellung ab, als ob irgendwo im Ohr oder im Zentralorgan eine »Stelle« sei, die auf zwei kurz nacheinander einwirkende Erregungen anders reagiere als auf zwei gleichzeitige. Wesentlich erscheint vielmehr jetzt, daß die irgendwie beschaffene Schallerregung zu verschiedenen Zeiten verschiedene Stellen trifft, d. h. also sich bewegt. Diese verschiedenen Stellen beschränken sich für das Gehörorgan auf zwei, nämlich auf die beiden Ohren. Die Lokalisation aber ist dann gleichsam eine erstarrte Bewegung und ihre Empfindlichkeit gegen die objektive Ungleichzeitigkeit der Erregung in den beiden Ohren hat mit irgendeiner Empfindlichkeit gegen Zeitunterschiede unmittelbar nichts mehr zu tun. Wie sich bei raschester Folge zweier Reize auf dieselbe Stelle des Sinnesorgans eine mittlere Erregungsstärke nach dem Talbotschen Gesetze herstellt, so könnte bei einer Reizung

verschiedener Stellen ebenfalls ein Eindruck entstehen, der einem objektiv einfachen Reize zugeordnet ist: und dieser müßte eben die Richtung in sich enthalten. Einer Entscheidung darüber, ob dieser Weg gangbar ist, sei hier nicht vorgegriffen. Er führt weit in die Erfahrung und in die Theorie hinein. Dort handelt es sich um den Umfang, in dem überhaupt innerhalb der Wahrnehmung solche kleinste Zeitdifferenzen eine Rolle spielen. Hier taucht die Frage auf, wie weit kleinste Zeitdifferenzen gleichwertig mit Ortsbestimmtheiten gesetzt werden dürfen, ein Gedanke, der sichtlich an die Relativitätstheorie erinnert. Vielleicht lassen diese eigenartigen Ausblicke eine Nachprüfung meiner Ergebnisse als eine nicht unwichtige Angelegenheit erscheinen.

(Eingegangen am 1. April 1920.)

Nachtrag.

Während der Drucklegung dieser Arbeit erschienen die Versuche von von Hornbostel u. Wertheimer (Sitz.-Ber. d. Preuß. Akad. d. Wissensch., 20, 1920, 388—396), in denen die Zeitunterschiede durch Variation der Weglänge von der Schallquelle zu den beiden Ohren hergestellt wurden. Die zwischen den Ergebnissen bestehenden quantitativen Übereinstimmungen erscheinen mir auch deshalb besonders wichtig, weil meine Hauptmethode, die künstliche Herstellung von Zeitunterschieden am Kontaktpendel, die Bedingungen für qualitative Eigentümlichkeiten des Lokalisationserlebnisses stiftet, die anscheinend bei der Variation der Weglängen nicht auftreten. Auf Einzelheiten einzugehen behalte ich mir für eine Fortsetzung meiner Untersuchungen vor.

Das Problem der anschaulichen Gestaltung in der Lyrik.

Von

Eduard Scherrer.

Bilde Künstler, rede nicht.
(Goethe.)

Ein echter Lyriker soll anschaulich schildern, aber nicht reden. Diese Forderung ist von jeher von Dichtern selber und Ästhetikern erhoben worden: Aber was heißt das: Anschaulich schildern.

Aus den Belegen, die im folgenden angeführt werden, geht unzweifelhaft hervor, daß diese Anschaulichkeit nicht inhaltlich bedingt ist, etwa durch den Sinn der Wortvorstellungen. Also nicht dadurch wirkt ein Dichter ohne weiteres anschaulich, daß er die Gedankendichtung vermeidet und konkrete Situationen und individuelle Erlebnisse darstellt. Anschaulichkeit ist ein spezifisch ästhetisches Phänomen.

Zur Beleuchtung der ganzen Problemlage zitiere ich im folgenden interessante Partien aus einem Aufsatze von Avenarius im Kunstwart, 17. Jahrgang, 1. Juliheft.

Anschaulichkeit und seelischer Gehalt.

»Ist es erstaunlich, so ist es doch wahr, daß trotz des einfachen Sachverhaltes immer noch Leute da sind, die den Begriff der dichterischen Anschaulichkeit zusammenbringen mit dem des Beschreibens. ‚Das Endresultat aller Erwägungen', sagt ein Aufsatz über den Gegenstand eben jetzt, ‚wäre also: Nicht in der breiten Anschaulichkeit, nicht in dem mit der Malerei wetteifernden Schildern und Beschreiben liegt das Heil der Poesie'.«

Also Anschaulichkeit und Schildern und Beschreiben sind ungefähr dasselbe. Sehen wir zu, wie ein nüchterner Beobachter etwa die Erscheinung eines Eichwaldes im Winde beschreiben würde. Unter mir, begänne er vielleicht, denn ich kann über die Bäume hinwegsehen, liegt ein Eichwald. Die einzelnen Stämme sind knorrige Buchen, stehen im Durchschnitt von 12 m Abstand; nach durchschnittlich etwa 3 m Stammeshöhe beginnen die Wipfel sich zu

entfalten; nun würde vielleicht eine Schilderung von Botanischem kommen, soweit es dem Beobachter sichtbar ist und von Bemerkungen über Form und Farbe. »Da sich just ein Wind erhebt«, fährt er dann wohl fort, »so beginnen zunächst die dünnsten Stämme am Rande sich zu bewegen. Von hier aus setzt sich die Bewegung am stärksten in den Wipfeln fort, die dann stellenweise ineinander greifen. Je mehr die Bäume ins Schaukeln geraten, desto weiter wird bei Fortdauer des Windes ihr Ausschlag nach rechts und links, desto umfassender auch die Einzelbewegtheit der Blätter; in der gesamten Masse der Wipfel aber pflanzen sich die einzelnen Windstöße wellenmäßig fort. Zugleich entsteht ein stärkeres Geräusch, das sich entsprechend diesen Wellen abwechselnd verstärkt und vermindert.« Das ist Beschreibung, was hat sie mit Malerei oder gar mit Dichtung zu tun! Kommt der Poet, so kommt in die Sache ein anthropomorphisches Überströmen aus seinem Menschenich, und nun erwächst erst die Anschaulichkeit.

Arm in Arm und Kron an Krone steht der Eichenwald verschlungen,
heut hat er bei guter Laune mir sein altes Lied gesungen.
Fern am Rande fing ein junges Bäumchen an sich sacht zu wiegen,
und dann ging es immer weiter an ein Sausen, an ein Wiegen;
kam es her in mächt'gem Zuge, schwoll es an zu breiten Wogen,
hoch sich durch die Wipfel wälzend, kam die Sturmesflut gezogen.

Als schlechtes Gegenbeispiel führt Avenarius folgende Verse an:

Wohl an die hundertfünfzig Ellen
Hebt ob der Bächlein Silberwellen,
Die froh umspielen seinen Fuß,
Der Hügel sich in schroffem Schuß
Zweiseitig auf zur Höhe,
Die andern Seiten flach sich senken
Und mit dem Bromsberg sich verschränken,
Des wilden Waldes dicht Geäst
Dem Lichtstrahl kaum den Durchgang läßt,
Geschweige Feindes Völkern.

Gutes Beispiel:

Goethe.

Bedecke deinen Himmel, Zeus,
Mit Wolkendunst
Und übe, dem Knaben gleich,
Der Disteln köpft,
An Eichen dich und Bergeshöhn.

Claudius.

Der Wald steht schwarz und schweiget
Und aus den Wiesen steiget
Der weiße Nebel wunderbar.

Dazu bemerkt Avenarius: Sehen wir ihn nicht vor unsern Augen aus den Wiesen steigen. Die kleinste Abweichung kann den Eindruck zerstören. »Zerstöre Eichen wie der Knabe Disteln.« Ist das noch dasselbe? Das Gefühl der Sache muß im Dichter so lebhaft sein, daß er die Köpfe der Disteln sieht und daß es ihn im Arme zuckt. Den Bewegungsgefühlen muß unwillkürlich der Rhythmus folgen. Die Beispiele zeigen, wie der Rhythmus der Anschaulichkeit dient. Man ändere um: »Der schwarze Wald steht und schweigt, der weiße Nebel steigt wunderbar aus den Wiesen.« — Um wie vieles mindert sich sofort die Anschaulichkeit.

Claudius: Der Tod.

Ach, es ist so dunkel in des Todes Kammer,
Tönt so traurig, wenn er sich bewegt
Und nun aufhebt seinen schweren Hammer,
Und die Stunde schlägt.

Avenarius: Man wolle das langsam und laut ein-, zweimal für sich lesen. Kann mit weniger Mitteln mehr erreicht werden? Reim, Rhythmus, Anschauung, es ist alles schlechthin meisterhaft darin.

In dem Aufsatze »Schillers Gedichte und die Phantasie« (Kunstwart, 18. Jahrgang, 1. Maiheft 1905) verteidigt Avenarius Schiller gegen den Vorwurf der gestaltlosen Rhetorik und führt als Beispiel wundervoller Anschaulichkeit an:

Taucher:

Und sieh! aus dem finster flutenden Schoß
da hebet sich's schwanenweiß.
Und ein Arm, und ein glänzender Nacken wird bloß,
Und es rudert mit Kraft und mit emsigem Fleiß
Und er ist's, und hoch in seiner Linken
Schwingt er den Becher mit freudigem Winken,
Und atmete lang und atmete tief,
Und begrüßte das himmlische Licht.

»Sehen wir das oder nicht?« (Avenarius.)

Handschuh:

Und hinein mit bedächtigem Schritt
Ein Löwe tritt
Und sieht sich stumm
Rings um,
Mit langem Gähnen
Und schüttelt die Mähnen,
Und streckt die Glieder
Und legt sich nieder.

»Ferner welche Anschaulichkeit im ‚Tanz‘ und erst in der ‚Erwartung‘ oder in der ‚Glocke‘ an Stellen wie den Schilderungen der Feuersbrunst und des Aufruhrs; auch ‚Die Größe der Welt‘.«

Ein Beispiel reifster Gestaltungskunst:

Morgen wieder neu sich zu entbinden,
Wühlt sie heut' ihr eigen Grab
Und an ewig gleicher Spindel winden
Sich von selbst die Monde auf und ab.

In einem früheren Aufsatze ‚Übungen im Gedichtlesen‘ exemplifiziert Avenarius mit Geibels Minnelied als schlechtem Gegenbeispiel:

Es gibt wohl manches was entzücket,
Es gibt wohl vieles was gefällt,
Der Mai, der sich mit Blumen schmücket,
Die güld'ne Sonn' im blauen Zelt.
Doch weiß ich eins, das schafft mehr Wonne,
Als jeder Glanz der Morgensonne,
Als Rosenblüt' und Lilienreis;
Das ist getreu im tiefsten Sinne
Zu tragen eine fromme Minne,
Davon nur Gott im Himmel weiß.

Wem er ein solches Gut beschieden,
Der freue sich und sei getrost;
Ihm ward ein wunderbarer Frieden,
Wie wild des Lebens Brandung tost.
Mag alles Leiden auf ihn schlagen,
Sie lehrt ihn nimmermehr verzagen,
Sie ist ihm Hort und sich'rer Turm;
Sie bleibt im Labyrinth der Schmerzen
Die Fackelträgerin dem Herzen,
Bleibt Lenz im Winter, Ruh' im Sturm.

Dazu meint Avenarius nun: Eine erste Beobachtung: Hat man nach dem Lesen das Gefühl, mit dem inneren Auge gesehen zu haben? Kaum, obgleich doch eine Menge sichtbarer Dinge erwähnt sind. In den ersten Strophen zum Beispiel: Der Mai, der sich mit Blumen schmückt, die güld'ne Sonn' im blauen Zelt, der Glanz der Morgensonne, Rosenblüt', Lilienreis, Brandung, Hort und sicherer Turm, Labyrinth, Fackelträgerin, Lenz, Winter, Sturm. Wie wir die Worte hier lesen, regen sie alle gewisse Gesichtsvorstellungen in uns an. In höherm Maße geschieht das auch in dem Gedichte selbst kaum. Warum nicht? Wohl deshalb, weil die verschiedenen Bilder zu schnell aufeinanderfolgen. Wir haben den Eindruck: Es ist gar nicht erstrebt, die Phantasie überhaupt zu erregen. Und so ist es kein

Gestalten, dem wir gegenüber stehen, sondern nur ein erregtes Sprechen über den Gegenstand, Es ist Redekunst. Zuletzt noch folgender Vergleich aus Schiller: Das verschleierte Bild zu Sais.

Hier steht er nun, und grauenvoll umfängt
Den Einsamen die lebenlose Stille,
Die nur der Tritte hohler Widerhall
In den geheimen Grüften unterbricht.
Von oben durch der Kuppel Öffnung wirft
Der Mond den bleichen silberblauen Schein,
Und furchtbar, wie ein gegenwärt'ger Gott
Erglänzt durch des Gewölbes Finsternisse
In ihrem langen Schleier die Gestalt.

Avenarius: Sehen wir das? Unzweifelhaft, das sehen wir. Es ist für die Vorfrage, was in der Dichtung anschaulich heißt, geradezu ein klassisches Beispiel.

Diese Belege mögen genügen. Sie zeigen deutlich, daß mit vollem Grund von einer Anschaulichkeit die Rede sein kann, der bedeutende ästhetische Wirkungen zukommen. Aber nun drängt sich sofort die Frage auf: Wie ist dieses Erlebnis psychologisch näher zu bestimmen. Bedeutet Anschaulichkeit optische Sichtbarkeit. Gilt der alte Satz: Ut pictura poesis?

Man muß die Frage nur so stellen, um sie gleich zu verneinen. In der Tat sind auch die Psychologen, die sich mit dem Problem beschäftigt haben, zu einem negativen Resultat gekommen.

Dessoir legte verschiedenen Versuchspersonen Verse anschaulichen Inhaltes vor, mit der Aufgabe, anzugeben, ob und was für optische Vorstellungen sie beim Lesen derselben erlebten. Das Resultat war kärglich genug. Niemand war imstande, eine dichterische Schilderung irgendwie deutlich zeichnerisch wiedergeben zu können. Oft war überhaupt keine Spur von visuellen Vorstellungen vorhanden.

Külpes Versuche fielen ebenso negativ aus. Er und Dessoir kommen scheinbar ganz konsequent zur Ansicht, die Forderung nach Anschaulichkeit sei ein Vorurteil, das man endgültig ablegen müsse.

Auch Karl Otto Erdmann, der in seinem fesselnden Buche »Die Bedeutung des Wortes« dieses Thema streift, scheint den gleichen Standpunkt einzunehmen. Er macht darauf aufmerksam, daß das Verlangen nach malerischer Sichtbarkeit unter Umständen absurde Wirkungen zur Folge hätte. Man denke an die Worte im »Faust«:

Ach, zu des Geistes Flügeln wird so leicht
Kein körperlicher Flügel sich gesellen.

Dazu vergleiche man die Bemerkungen von **Weber** in einem Aufsatz über Phantasiekunst (Kunstwart, 17. Jahrg., 1. Aprilheft).

»Aber nicht nur Gedankengänge und Erkenntnisse, nein, auch abstrakte Begriffe werden zu lebendigen Gestalten unter der Zauberberührung der Phantasie.«

Spitteler:

In trägen Haufen starrten einstmals die Äonen,
Verknäuelt schlief die Zeit. Das Auseinanderwohnen
des Hier und Dort, das Spiel des Dunkels und des Lichts
lag noch unaufgerollt und kraftlos hing das Nichts.
Da kam in wildem Sprung mit schauderndem Gebaren
ein Greis den Berg der Ewigkeit herabgefahren.

Weber meint: Wie anschaulich ist diese Schilderung und doch vermögen ihr die wenigsten zu folgen.

Ja anschaulich, aber nicht im malerischen Sinn. Gerade die Einstellung auf optische Anschauungsmöglichkeiten verhindert manche Leser, den Gehalt dieser Verse zu erleben, »das kann man sich ja nicht vorstellen«, wird einem erwidert. Das ist glattweg zuzugeben, und dennoch behalten diese Verse eigentümlich »anschaulichen Charakter« und damit ästhetischen Wert. **Paul Heyse** hat einmal eines der anerkannt schönsten Gedichte Mörikes, »Um Mitternacht«, eben auf Grund der Forderung nach bildmäßiger Anschaulichkeit, ästhetisch angefochten. Von seinem Standpunkte aus waren seine Ausführungen nicht so unzutreffend. Nur beweist diese Tatsache, jedem künstlerisch empfindenden Menschen die Unhaltbarkeit dieses Standpunktes.

Groos, in seinem Buche der »Ästhetische Genuß«, kommt auch zu dem Schlusse, daß die optischen Vorstellungen beim Lesen von Lyrik eine viel geringere Rolle spielen, als man gemeinhin annehme. Die Stellung **Volkelts** ist unentschieden. Mit Nachdruck weist er aber darauf hin, daß wir sehr oft ausgesprochene Bewegungsgefühle erleben. Eine genauere Analyse dieser sonderbaren Bewegungsgefühle versucht er nicht. Ein interessantes Beispiel möge illustrieren, daß sie nicht optisch bedingt sind. **Friedrich Kuntze** macht in einem Aufsatz im Kunstwart, 20. Jahrg., 2. Augustheft, »Die Wahrheit der Dichtung« folgende Bemerkungen:

Die Form kann immer nur erfaßt werden in der Anschauung. — Was nicht bedeutet »in der Sichtbarkeit!« Aber denken Sie zum Beispiel an Bemerkungen wie in Vischers »Auch Einer«: »Wissen Sie, wo die Schönheit liegt in dem Vers

‚Es stürzt der Fels und über ihn die Flut.‘

Gar nicht bloß im Klang der Vokale und der Konsonanten und nicht bloß im Kraftstoß der einsilbigen Wörter, nein hauptsächlich in der Zäsur, die mitten in das Wort ‚über‘ fällt. Wie die Woge — da sehen Sie hin — über den glattgespülten Felsblock rinnt, so das Wort über den Verseinschnitt.«

Ich persönlich empfinde lebhaft das Treffende dieser Ausführung, obwohl mir beim Lesen des Verses meist gar keine visuellen Vorstellungen gegenwärtig sind. Man hört die Bewegung innerlich. Sie ist eindeutig an den so und so bestimmten Rhythmus des Verses gebunden. Daß ich sie in diesem Falle speziell als Bewegung einer Wasserwoge über einen Felsen auffasse, kann rein abstraktes unanschauliches Wissen bleiben. Was anschaulich wirkt, ist akustischer Natur. Individuelle Differenzen können sich natürlich leicht geltend machen. Ein ausgeprägt visuell Veranlagter wird eben viel eher die zugehörigen optischen Vorstellungselemente reproduzieren als jemand, der einem anderen Gedächtnistypus angehört. Ein im Prinzip ähnliches Beispiel führt Avenarius aus in seinem Beitrag »Pausen im Gedichtrhythmus«, Kunstwart, 29. Jahrg., 1. Juliheft 1916. »Jeder kennt Mörikes ‚Feuerreiter‘, kennt also auch das wiederkehrende Gellen des Feuerglöckleins:

Hinterm Berg,
Hinterm Berg
Brennt es in der Mühle.

und weiß, daß sich die vierte Strophe abkürzt.

Auch das Glöcklein klinget aus

Hinterm Berg,
Hinterm Berg
Brennt's — — —.

Nämlich hier klingt auch das Glöcklein aus, und der Rhythmus malt das. Er malt es, indem er eine Pause anfügt. Eine Pause in einem Kunstwerk ist ja nichts Leeres. Mörike hat mit gutem Grund an diese Stelle einen Gedankenstrich gesetzt. Wir fühlen im Ohr den Klöppel weiterschwingen, der nur den Rand nicht mehr erreicht. Auch sonst sind Pausen bei denjenigen Dichtern nichts ganz Seltenes, die nicht nach dem Schema skandieren, sondern nach dem Lebensgefühl, das ja mit seinem Erheben und Dämpfen, Schwingen und Schweigen, den Rhythmus frei behandeln muß, wenn er aus dem Mechanischen etwas Organisches werden soll, wenn es eben nicht zu skandieren, sondern rhythmisch zu gestalten gilt.«

Das Beispiel ist äußerst lehrreich. Es illustriert schlagend den Unterschied zwischen der akustischen, durch und im Rhythmus selber gegebenen Anschauung und der durch die Bedeutung der Worte vermittelten, dem inneren Auge sichtbaren Bildlichkeit. Diese letztere tritt bei mir, der ich wenig visuell veranlagt bin, ganz zurück. Und wie merkwürdig! Das Ausklingen des Glöckleins wird durch Worte veranschaulicht, die dem Sinne nach etwas ganz anderes aussagen, nämlich, daß es hinterm Berg brenne. Der Rhythmus kann natürlich nur Bewegung als solche malen und nicht etwa Gestalt und Farbe des Glöckchens, die, wenn überhaupt, nur visuell vorgestellt werden. Ich weiß, daß die Bewegung des Feuerglöckleins gemeint ist. Dieses Wissen kann unter Umständen, es dürfte sehr individuell sein, die zugehörigen Gesichtsvorstellungen aktualisieren. Bei mir werden sie gehemmt in der Reproduktion durch die Bedeutungsvorstellungen der präsenten Worte: Hinterm Berg brennt's. Auch das bleibt gedankliches, unanschauliches Wissen.

Daß wir im Rhythmus unmittelbar Bewegungen wahrzunehmen glauben, zeigt uns jedes Anhören von Musik. Theodor Lipps meint:

»Ebenso gliedert sich im Rhythmus eine innere Bewegung. Sie wird zum innerlich gesetzmäßigen Nacheinander und Gegeneinander von Momenten des Fortschreitens, zum Antagonismus des Vorwärtsdrängens und Zurückhaltens, der Beschleunigung und Verlangsamung, zum Auseinandergehen von Spannung und Lösung. Die Melodie wird zur Geschichte eines inneren Lebens.«

Die Bewegungsgefühle Volkelts zielen auf den gleichen Sachverhalt ab.

Aber auch ein einzelner anhaltender Ton erweckt den Eindruck einer linienhaft kontinuierlichen Bewegung. In den Versen von Claudius, die Avenarius anführt:

Der Wald steht schwarz und schweiget
Und aus den Wiesen steiget
Der weiße Nebel wunderbar.

bewirkt die Hervorhebung und Dehnung der Silbe stei— unverkennbar eine eigentümliche Bewegungsempfindung nicht optischer Art. Wir erleben das Steigen des Nebels, d. h. wir deuten die Bewegungsempfindung entsprechend dem Sinne des Wortes, wobei es leicht möglich ist, daß visuelle Bilder unterstützend mitwirken. Wesentlich sind sie durchaus nicht. Avenarius legt den Hauptnachdruck auf das Steigen des Nebels. Die erste Zeile scheint ihm anschaulich nichts so Außergewöhnliches zu bieten. Aber warum stellen wir uns

den schwarzen Wald nicht ebenso anschaulich im Bilde vor? Beruhte die ästhetische Wirkung der Claudiusschen Strophe auf der Erzeugung eines visuell malerischen Bildes, so wäre nicht einzusehen, warum nicht alle Verse gleichmäßig dazu beitragen sollten. Ganz unverständlich wäre dann auch die Vernichtung dieser Anschauung durch einfache Umstellung der Worte. Avenarius: »Der schwarze Wald steht und schweigt; der weiße Nebel steigt wunderbar aus den Wiesen.« Um wievieles mindert sich sofort die Anschaulichkeit.

Auch ich empfinde das, trotzdem in beiden Fällen meine Gesichtsvorstellung äußerst unansehnlich ist.

Der Rhythmus, die Sprachmelodie haben sich total geändert. Die Silbe »steigt« wird jetzt weniger gedehnt, sie ist eher nebenbetont. Der eigenartige Bewegungseindruck kann so nicht mehr zur Geltung kommen. Das alles hindert nicht, daß jemand, der optische Sachvorstellung lebhaft und leicht reproduziert, es auch unter diesen Umständen tut. Von ästhetischer Bedeutung kann dabei keine Rede sein.

Die akustische Versform paßt sich innerhalb gewisser Grenzen dem Dargestellten an. Sie kann das, soweit eben Töne und Rhythmen schon für sich anschauliche Momente aufweisen, dazu gehören vor allem, wie die bisherigen Beispiele zeigten, Bewegungseindrücke. Aber Töne sind nicht farbig und räumlich nicht so bestimmt wie Gesichtsempfindungen. Also können sie nicht das Bild eines schwarzen Waldes »malen«, wohl aber die Bewegung des steigenden Nebels.

Georg Brandt führt im Kunstwart aus, Übungen im Gedichtlesen (15. Jahrg., 1. Septemberheft):

»Hier ist es vor allem der Rhythmus, woraus die Schönheit quillt, ein Rhythmus, der dem Inhalt, dem Vorgestellten eng und wahr sich anschmiegt.« Und er führt als Beispiel wundervoller Anschaulichkeit an Verse aus Goethes »Zueignung« im Gegensatz zu einer Strophe von Uhland:

Dort liegt der Sänger auf der Bahre,
Des bleicher Mund kein Lied beginnt,
Es kränzen Daphnes falbe Haare
Die Stirne, die nichts mehr ersingt.

Dagegen Goethe:

Und wie ich stieg, zog von dem Fluß der Wiesen
Ein Nebel sich in Streifen sacht hervor,
Er wich und wechselte mich zu umfließen
Und wuchs geflügelt mir ums Haupt empor.
Des schönen Blicks sollt ich nicht mehr genießen,
Die Gegend deckte mir ein trüber Flor.

Bald sah ich mich von Wolken wie umgossen
Und mit mir selbst in Dämmrung eingeschlossen.
Auf einmal schien die Sonne durchzudringen,
Im Nebel ließ sich eine Klarheit sehn,
Hier sank er, leise sich hinabzuschwingen,
Hier teilt er steigend sich um Wald und Höhn.

Und ich möchte von mir aus noch die späteren Verse anführen, die ähnlich »anschaulich« wirken:

Da reckte sie die Hand aus in die Streifen
Der leichten Wolken und des Dufts umher,
Wie sie ihn faßte, ließ er sich ergreifen,
Er ließ sich ziehn, es war kein Nebel mehr.

Jeder Empfängliche fühlt, wie hier die Melodie des Verses in der mannigfachsten Weise Bewegungseindrücke versinnlicht.

Ich gebe nun im folgenden Beispiele, die ähnliche schwer erfaßbare Phänomene veranschaulichen. Der Leser möge sie unbefangen auf sich wirken lassen, ja ohne besondere Einstellung zu »psychologischer« Beobachtung.

Braut von Korinth.

Wie mit Geist's Gewalt
Hebet die Gestalt
Lang und langsam sich im Bett empor.

König in Thule.

Er sah ihn stürzen, trinken
Und sinken tief ins Meer.
Die Augen täten ihm sinken,
Trank nie einen Tropfen mehr.

Faust.

Doch ist es jedem eingeboren,
Daß sein Gefühl hinauf und vorwärts dringt,
Wenn über uns im blauen Raum verloren
Ihr schmetternd Lied die Lerche singt,
Wenn über schroffen Fichtenhöhn
Der Adler ausgebreitet schwebt,
Und über Flächen, über Seen
Der Kranich nach der Heimat strebt.

Bei Betrachtung von Schillers Schädel.

Wie mich geheimnisvoll die Form entzückte!
Die Gott gedachte Spur, die sich erhalten!
Ein Blick, der mich an jenes Meer entrückte,
Das flutend strömt gesteigerte Gestalten.

Mörike: Die Herbstfeier.

Und der Kiel mit Flüstern schwebe.

Der Gott und die Bajadere.

Sie rührt sich, die Zimbeln zum Tanze zu schlagen;
Sie weiß sich so lieblich im Kreise zu tragen,
Sie neigt sich und biegt sich und reicht ihm den Strauß.

Fischer.

Halb zog sie ihn, halb sank er hin
Und ward nicht mehr gesehn.

Aus »Pandora«.

Wer von der Schönen zu scheiden verdammt ist,
Fliehe mit abgewendetem Blick!
Wie er, sie schauend, im Tiefsten entflammt ist,
Zieht sie, ach, reißt sie ihn ewig zurück.

Mörike: »Im Frühling.«

Der Sonnenblume gleich steht mein Gemüte offen,
sehnend
sich dehnend
in Lieben und Hoffen.

C. F. Meyer: »Mövenflug.«

Möven sah um einen Felsen kreisen
Ich in unermüdlich gleichen Gleisen,
Auf gespannter Schwinge schweben bleibend
Eine schimmernd weiße Bahn beschreibend.
Und zugleich in grünem Meeresspiegel
Sah ich um dieselben Felsenspitzen
Eine helle Jagd gestreckter Flügel
Unermüdlich durch die Tiefe blitzen.

C. F. Meyer: Die sterbende Meduse.

Sie liegt, den Hals gebogen, auf dem Rasen,
Sie hört die Hirtenflöte wieder blasen
Und lauscht. Sie zuckt. Sie windet sich. Sie ruht.

Unzweifelhaft kommt all den obigen Versen anschauungsmäßiger Charakter zu. Einzelne bestimmte Worte zeigen lebendigsten sinnenfälligsten Ausdruck. Inneres gefühlsartiges Erleben gibt sich kund. Plastische Bewegung ist vielleicht eine passende Bezeichnung. Plastisch bedeutet nicht »sichtbar« und ist doch in vielbezeichnender Weise dem Inhalte, dem Dargestellten »anschmiegbar«. Gefühl ist zu unbestimmt, verschwimmend. Wie sollten auch reine Gefühle, Bewußtseinszustände ichhafter Natur Vorgänge der Außenwelt zur Darstellung bringen können.

Die Beschreibung solcher und ähnlicher Erlebnisse hat die Ästhetiker von jeher in Verlegenheit gebracht. Umschreibungen aller Art werden versucht.

Friedrich Theodor Vischer und Eduard von Hartmann, die beide ja noch der visuellen Phantasie eine wesentliche Rolle in der Poesie zuschreiben, scheinen doch die Schwierigkeiten zu fühlen. So redet Vischer von der vollkommen plastischen Bestimmtheit der Formen und Umrisse. Die Farben treten also auch bei ihm zurück. Hartmann versichert, daß die Poesie eine höhere Synthese der Künste des Gesichts und des Gehörs im Reiche der Phantasie sei und daß sie mit der Mimik wetteifere an gegenseitiger Durchdringung von plastisch-malerischer Anschaulichkeit mit Gefühlsinnigkeit. Dagegen halte man nun die Feststellung neuerer Beobachter Groos, Erdmann, Dessoir, Külpe, Roettecken, Broder Christiansen und Jonas Cohn, die von inneren Gesichtsbildern bei sich fast nichts zu entdecken vermögen. Der Widerspruch scheint unlösbar.

Ein gewissenhafter und trefflicher Ästhetiker wie Theodor Meier ist denn auch in nicht geringer Not. In seinem anregenden Buche »Das Stilgesetz in der Poesie« äußert er sich dementsprechend unbestimmt. In der Vorrede heißt es: »Fast für alle namhaftern Ästhetiker unserer Tage ist es ein Axiom, daß das Schöne an die sinnliche Erscheinung geknüpft ist. Deshalb vermitteln für diese Auffassung auch in der Poesie nicht das Wort, sondern die Sinnenbilder, die durch das Wort in unserer Phantasie erzeugt werden, den Gehalt. Diese Ansicht vom Wesen des Schönen und von der Natur des poetischen Mittels habe auch ich ursprünglich geteilt, wenn auch zuweilen mit bösem Gewissen: Denn wenn ich ehrlich sein wollte, durfte ich mir nicht verhehlen, daß sich in meiner Phantasie die Sinnenbilder der dichterischen Gestalten und Situationen nicht einstellen wollten, die nach der Versicherung unserer Ästhetiker mit so plastischer Bestimmtheit der Linien und mit so wunderbarer Leuchtkraft der Farben vor unser inneres Auge treten sollten.« In eingehender Untersuchung gelangt er zu einem negativen Ergebnis. Auch für ihn spielen visuelle Vorstellungen durchaus keine wesentliche Rolle. »Poesie und Malerei sind unvergleichbar.« S. 57: »Um so auffallender ist, daß man das in der Ästhetik nirgends mit nackten Worten ausgesprochen, nirgends die daraus sich ergebenden Probleme aufzustellen und zu lösen versucht hat. Wohl hat man schon Klage geführt über die Vergewaltigung, die Vischer und andere vom malerisch-plastischen Gesichtspunkt aus an der Poesie verüben. Aber man begnügt sich, zu versichern, daß die Anschaulichkeit der Poesie ganz anderer Art sei, als die der bildenden Künste und daß man sich davor hüten müsse, sie sich nach Analogie der Malerei zu

denken; aber wie man nun des nähern sich das vorzustellen habe, darüber erfährt man nichts; will es sich doch keiner nehmen lassen, daß in der Poesie trotzdem irgendwie gesehen werde. Daß die Poesie wie jede echte Kunst sinnliche Erscheinung sei und daß der Dichter die plastische Gestaltungskraft in uns wecken müsse, bestreitet im Grund kein Mensch.« S. 59: »Wir bekommen Bilder, die wir aber doch nicht beschauen. Das ist die Tatsache und das Problem.« Meier selber gelangt zu keiner eindeutigen Lösung. Ja, er scheint sich manchmal fast zu widersprechen. S. 185: »Das Sinnliche wird in der Poesie nur gedacht, nicht innerlich geschaut und gesehen. In diesem Punkt unterscheidet sich die Poesie durchaus nicht von der Prosa. Und doch ist, wie jeder spürt, zwischen dem Sinnlichen in der Poesie und dem Sinnlichen in der unpoetischen Prosa ein großer Unterschied. Dieses bleibt in verstandesmäßiger Ferne, während jenes uns nahe tritt und zum gegenwärtigen Bilde wird.«

Wie ist das möglich? Durch den seelischen Gehalt, meint Meier. Er bilde die innere Einheit und erzeuge die Illusion von sinnlicher Anschauung. Damit ist das Problem aber nur zurückgeschoben. Näheres über diesen Begriff »Gehalt« erfahren wir nicht.

Dagegen macht uns Meier, und darin liegt überhaupt der Wert seines Buches, in wiederholten eindringlichen Ausführungen auf die illusionäre Anschaulichkeit, die ist und nicht ist, aufmerksam. S. 54: »Die Poesie ist im Besitz der höchsten Gegenwärtigkeit, ohne daß dabei irgend etwas innerlich wahrgenommen wird. Ich wüßte kaum eine Schilderung, deren Gegenstände mir als Ganzes gegenwärtiger würden als Schillers Tiere im Handschuh; aber ich wäre in Verlegenheit, wie ich z. B. den Löwen ansehen sollte. Soll ich etwa alle seine Bewegungen der Reihe nach sehen in der Kontinuität, in der er sie ausführt, oder den Löwen ohne seine Bewegungen und dann wie? stehend, sitzend oder liegend? Tatsächlich habe ich ihn in voller Gegenwärtigkeit vor mir, ohne zu sehen, und die Aufgabe der Poetik ist es, diese merkwürdige psychische Tatsache festzustellen und zu erklären. Und weil die echte Poesie diese Gegenwärtigkeit erreicht, deshalb kommt in ihr der Wunsch, zu sehen, nicht auf.«

Also auch für Meier ist wie für Avenarius die Anschaulichkeit geradezu ein Kennzeichen guter Poesie, somit ein eigentlich ästhetisches Phänomen. Nur dem für Lyrik Empfänglichen wird sie zum klaren Erlebnis. Die ehemalige Berühmtheit des Geibelschen Minneliedes beweist, daß Sinn für Poesie seltener ist, als manche denken möchten.

Doch hören wir weitere Ausführungen Meiers über den fraglichen Tatbestand. S. 161: »Aus Bewegungen und Tönen dringt und klingt der Gehalt mit besonderer Aufdringlichkeit heraus und die Vorstellung der Lebendigkeit, die mit dem Verbum als dem Ausdruck der Bewegung unmittelbar verknüpft ist, reizt noch besonders dazu, die Lebensgestaltungen oder Kräfteintensitäten, die in dieser Bewegung sich ausdrücken, in der Empfindung zu erfassen. Auch sind Bewegungen und Töne, die sich dem Auge und Ohr in ihrer Unterschiedenheit so scharf und bestimmt aufdrängen, mit dem Ohr viel leichter zu packen, als die Linien und Farben der ruhenden Gestalt mit ihren feinen Nuancen und Übergängen.« Dazu S. 173: »Vor allem kann die Poesie (im Gegensatz zur Malerei) den anschaulichen Gehalt von Bewegung und Veränderung ausdrücken.« S. 53: »Inneres Hören ist denn auch unter all den viel gepriesenen Leistungen der Phantasie das einzige, was sich bei normalen Freunden der Poesie, häufiger, wenn auch lange nicht so häufig, wird beobachten lassen. Inneres Hören steht überhaupt in einem viel engern Verhältnis zur Poesie, als inneres Sehen. Wir hören ja auch den Rhythmus der Verse und die Tonmalerei in Reim und Sprache innerlich; wir hören diese Klänge notgedrungen und unter allen Umständen, weil der Dichter dabei nicht unsere selbsttätige Anschauungsphantasie ins Spiel setzt, sondern, weil er sie uns in der sinnlichen Gestaltung seines Darstellungsmittels selbst zu hören gibt.«

Fassen wir nun das Resultat aller unserer bisherigen Erörterungen zusammen, so ergibt sich ganz allgemein die ausschlaggebende ästhetische Bedeutung der melodisch-rhythmischen Schallform des Verses.

Drei Argumente beweisen das:

I. Umstellung der Worte; sie hat zur Folge: die Zerstörung der Anschaulichkeit und Gefühlswirkung des betreffenden Verses. Rhythmus und Melos sind entsprechend verändert.

II. Statt das syntaktische Gefüge eines Verses zu ändern, versuche man, ihn gewollt prosaisch zu sprechen oder ihm willkürlich eine andere Schallform (Akzentuierung, Tempo und Tonhöhe) unterzuschieben. Es zeigen sich die gleichen Wirkungen.

III. Unterdrückung der Sprechbewegungen, die auch beim lautlosen Lesen immer mitwirken, hat für den poetischen Genuß einen geradezu vernichtenden Effekt.

Meines Wissens hat zuerst Groos darauf hingewiesen, neuerdings auch Müller-Freienfels in seiner Poetik 1913. Der letztere schreibt: »Durch ein einfaches Experiment kann man sich überzeugen, daß das Auge allein keine Verswirkung auszulösen vermag. Man klemme die Zunge fest zwischen die Zähne, versuche jede Innervation der Sprechbewegungen zu unterdrücken (was sich auch auf den Kehlkopf usw. erstrecken muß und nicht ganz leicht auszuführen ist): man wird dann finden, daß keine der sonst vom Verse ausgehenden Gefühlswirkungen eintreten. Damit wäre bewiesen, daß die Wirkung des Verses erst durch die subjektiv, akustisch-motorischen Elemente des Verslesens entsteht, die sich natürlich auch beim Leiselesen geltend machen.«

Auch Müller-Freienfels ist überzeugt, daß der Anschaulichkeit in der Poesie keine besondere Bedeutung zukomme. Metaphern, Metonymien usw. sind zu reinsprachlichen Formen geworden, bei denen ein Schauen nicht mehr möglich ist. Er schreibt: »Es geht darum nicht an, die Anschaulichkeit zum absoluten Kriterium für den poetischen Wert dieser Stilformen zu machen, wie das eine Zeitlang geschah. So definierten Vischer und Hartmann die Poesie als die Kunst der ‚innerlich' gesetzten Sinnlichkeit. Dagegen ist neuerdings energisch Opposition gemacht worden von Th. A. Meyer, Dessoir, Roettecken und anderen, die darauf hinwiesen, daß es bei den meisten poetischen Vergleichen, Metaphern usw. ganz unmöglich ist, sie wirklich ins Anschauliche zu übersetzen, wenn man nicht ihre ganze Wirkung zerstören, ja ins Lächerliche verkehren will. Außerdem sind nach den Ergebnissen der neuern Psychologie viele Menschen nur in ganz geringem Maße fähig, anschauliche Phantasiebilder in sich zu erleben, während sie dennoch sehr empfänglich für Poesie sind. Kurz, in der Anschaulichkeit kann der Wert jener Stilformen nicht gesucht werden. Wir werden vielmehr den poetischen Wert aller dieser Stilformen der Poesie in ihrer Wirkung aufs Gefühl zu suchen haben.«

Ich schließe anders. Es gibt so etwas wie poetische Anschaulichkeit. Sie ist eindeutig bestimmt durch die rhythmisch-melodische Wirkung, die innerlich gesprochenen Versen innewohnt. Ändert sich dieser akustisch-motorische Komplex, die Schallform, so ändert sich zugleich der Eindruck der Anschaulichkeit.

Die Schallform wird gebildet durch die mannigfachen Kombinationen von Tönen, bzw. Klängen. Sie variieren nach Stärke (Akzent), zeitlicher Dauer (Tempo) und Tonhöhe.

Wir haben schon gesehen, wie Bewegungseindrücke mit der zeitlichen Dauer von Tönen zusammenhängen. Abstufungen im Tempo geben sich anschaulich kund in Bewegungen verschiedener Schnelligkeit. Diese Bewegungseindrücke aber sind für sich allein zu dürftig, um jene eigentümlich plastische Gestaltung zu erzielen, die eine Wirkung echter Poesie ist. Wie kann der Dichter in uns die plastische Gestaltungskraft wecken? Denn daß er das tut, ist nach Meyer die allgemeine irrtümliche Meinung, irrtümlich deshalb, weil man die Kraft der visuellen Phantasie weit überschätzt hat.

Wir ziehen demgemäß die Konsequenz: Die eigenartige Plastik lyrischer Verse ist keine Illusion nur dann, wenn den akustischen Elementen der Versmelodie selber anschauliche Momente besonderer Art zukommen.

Und so ist es nun in der Tat! Das Faktum ist in der Psychologie schon lange bekannt. Nur wußte man nichts Rechtes damit anzufangen. Die Sprache, die ja oft ungewollt psychologisch feine Beobachtungen wiedergibt, führt uns auf die richtige Spur.

Es ist allgemein üblich, von hellen und dunkeln Tönen zu sprechen (z. B. die Vokale e, i und u, o, a). Gemeint ist damit jene schwer zu beschreibende Verwandtschaft, wie sie besteht zwischen tiefen und hohen Tönen einerseits, und dunkeln und hellen Farben anderseits. Tiefe Töne sind dunkel, aber nicht etwa schwarz oder grau, hohe Töne sind hell, aber wiederum nicht etwa weißlich.

Aber noch anderes. Den einzelnen Tonempfindungen kommt Räumlichkeit zu in ganz eigenem Sinne. Tiefe Töne haben etwas Voluminöses, Volles, räumlich Ausgedehntes. Man könnte von einem Raumquale reden, natürlich nicht im Sinne einer optischen Raumempfindung, denn es fehlt eine deutliche Begrenzung. Hohe Töne erscheinen dünn, spitzig, gleichsam punktförmig. Sie sind »kleiner« als tiefe Töne. Die Eigenart dieser räumlichen Bestimmungen zeigt sich auch darin, daß jede Messung unmöglich ist. Es wäre ganz absurd, zu fragen, wie vielmal ausgedehnter ein tiefer Ton ist als ein punktueller hoher.

Andere Unterschiede gehen damit parallel. Dunkle Töne erscheinen auch leicht massig, dick, dumpf, schwer diffus und weich. Alles verwandte Eigenschaften. Auch hier zeigen hohe Töne gegensätzlichen Charakter. Sie sind eher spitzig, stechend, scharf, leicht.

Alle hier namhaft gemachten Merkmale sind im allgemeinen an die Tonhöhe gebunden, nicht unabhängig von ihr, sondern mit ihr

variabel. Ja, sie drängen sich oft leichter vor als die musikalisch bestimmte Höhe. An den beiden Grenzen des Tonsystems scheinen diese sogenannten Tonfarben die alleinige Qualität der Empfindung zu bilden. Die tiefsten Töne machen den Eindruck des Diffusen, Nebligen; die höchsten erzeugen Stichempfindungen. Tonschritte sind nicht mehr unterscheidbar. Der wechselnde Übergang von tiefen zu hohen Tönen veranschaulicht sich im Phänomen des Steigens und Sinkens. Schon der metaphorische Charakter der Bezeichnung »hohe« und »tiefe« Töne deutet darauf hin. Andere Völker haben andere Namen, z. B. die Griechen nannten die tiefen Töne »Barüs« schwer, die hohen »Oxüs« scharf.

Alle diese Qualitäten sind schwer beschreibbar. Unsere angeführten Bezeichnungen sind mehr oder minder zutreffend. In ihrer Gesamtheit zeigen die gemeinten Momente unverkennbare Verwandtschaft. Man vergleiche sie nur mit den räumlichen Gesichtsempfindungen. Es fehlt ihnen durchaus deren gegenständliche Bestimmtheit. Unwillkürlich drängt sich eine metaphorische Bezeichnung auf. Wir haben es mit Qualitäten plastischer Natur zu tun. Und wiederum nicht plastisch im Sinne der Bildhauerkunst. Gefühlsmäßig mutet es uns an. Vielleicht ist damit schon zu viel gesagt. Aber wir werden noch Gelegenheit haben, uns dieser Charakterisierung zu erinnern.

(In der Musik spricht man von einer pastosen Altstimme.)

Ich behaupte nun: Kombinationen dieser Anschauungselemente können in geeigneten Fällen plastische Wirkungen eigenster Art erzielen. Da sie abhängige Veränderliche der Versmelodie sind, bedingt eine Veränderung des rhythmisch-melodischen Elementes eines Verses auch zugleich eine Veränderung seiner anschaulichen Wirkung. So wird im Prinzip klar gemacht, wie unter besonderen Verhältnissen der Rhythmus und die Melodie sich dem Inhalte, dem Sinne des Textes, anschmiegen oder sonst irgendwie anpassen können.

Da nach unserer These die akustische Form eines Verses seine plastische Gestaltungskraft bedingt und schwache Sprechbewegungen immer das innerliche Hören begleiten, so ist es nicht ausgeschlossen, daß unter gewissen Bedingungen auch kinästhetische Empfindungen einen Beitrag zur Anschaulichkeit liefern. Also können in selteneren Fällen Spannungsempfindungen im Kehlkopf und der Mundhöhle ästhetisch eine ausschlaggebende Rolle spielen.

Das eigentliche Verständnis der »grauen Theorie« kann nur die Analyse ausgezeichneter Einzelfälle vermitteln.

Vorerst einige methodische Bemerkungen. Der Ausgangspunkt muß notwendig subjektiv sein. Das heißt: Ich nehme das Recht in Anspruch, von Versen auszugehen, die für mich das Phänomen der lyrischen Anschaulichkeit besonders eindrucksvoll repräsentieren. Äußerst heikel ist nun die Aufgabe, die Schallform der betreffenden Worte irgendwie zu präzisieren. Jede genauere Beschreibung stößt auf unüberwindliche Schwierigkeiten. Einmal ist die Selbstbeobachtung mangelhaft. Ferner würde gerade eine überexakte Beschreibung, ihre Möglichkeit vorausgesetzt, nichts nützen. Denn nur auf diejenigen Elemente des rhythmisch-melodischen Komplexes ist es abgesehen, die die anschauliche Wirkung eindeutig konstituieren. Auch schlechte Verse ohne jeglichen Anschauungscharakter können von mir in relativ bestimmter Art und Weise gesprochen werden. Auch bei ihnen zeigen sich also bestimmte Tonlage, Tempo, Akzentuierung usw. Damit zugleich auch, prinzipiell wenigstens, die entsprechenden anschaulichen Elemente.

Aber es gibt ein einfaches Mittel, mit dem man das Ziel erreicht. Das ist

I. die Vergleichung der Schallformen des gleichen Wortes in verschiedenen Versen,

II. die Gegenüberstellung von Versen, in denen ähnliche Gestaltungsphänomene auftreten, während sie ihrem gedanklichen Sinne nach manchmal ganz Verschiedenes bedeuten. Hier zeigen sich dann nach unserer These ähnliche Schallformen.

Die praktische Durchführung der beiden Methoden wird sich im einzelnen verschieden gestalten, je nachdem eben passende Parallelverse zur Verfügung stehen.

So ist man der fatalen Notwendigkeit enthoben, über Tonhöhe, Akzent, Tempo absolute Angaben machen zu müssen. Ich rede also nicht von langen und kurzen Silben, Haupt- und Nebenbetonung, hoher und tiefer Tonlage usw. Die neuere Metrik versucht ja diese groben Unterscheidungen immer mehr zu differenzieren. Aber es hilft alles nichts. Vor allem erheben sich gegenüber dieser Methode der absoluten Präzisierung, wie ich sie nennen will, zwei schwerwiegende Bedenken:

I. Was bedeuten alle diese metrischen Elemente für unser ästhetisches Erleben? Eine Versmelodie, wie sie z. B. Sievers bestimmen will, fällt doch nicht vom Himmel herunter!

Sie muß irgendwelche Beziehungen zum Dargestellten haben, sonst wäre es entschieden das Beste, die Lyrik aufzugeben und nur mehr Musik zu treiben.

II. Eine haarscharfe Festlegung der akustisch-motorischen Schallform wird individuellen Differenzen nicht gerecht. Verschiedene Auffassungen des gleichen Gedichtes sind a priori nicht ausgeschlossen. Wer überhaupt fähig ist, sich selbst zu beobachten, weiß, daß bei mehrmaligem Lesen des gleichen Textes oft leise Schwankungen in der Sprechweise unvermeidlich sind.

Der Leser spreche sich die Verse vor wie beim gewöhnlichen Genießen, ohne die mindeste Absicht zur etwaigen psychologischen Beobachtung. Ich persönlich erlebe Lyrik nur bei innerlichem Sprechen. Dann allein kommt für mich das rhythmisch-melodische Element ungetrübt zur Geltung. Da ich stimmlich sehr wenig begabt bin, kann ich die feinen Abstufungen in Rhythmus und Melos, die ich innerlich so präzis wahrnehme, gar nicht zum äußeren Ausdruck bringen. Versuche ich es dennoch, so ist die Folge oft ein Deklamieren, das leicht falsch und übertrieben wirkt. Es war bekanntlich das große Verdienst von Emil Milan, daß er zuerst mit allem unnatürlichem Pathos brach und durch eine schlichte einfache Vortragsweise wirkte. Er wollte nur den Dichter sprechen lassen. Aber auch bei ihm zeigte sich meines Erachtens, daß gerade spezifisch lyrische Wirkungen nur für das innere Ohr möglich sind. Doch sei dem, wie ihm wolle. Wer Lyrik nur laut genießen kann, wird sich selbstverständlich die Beispiele so zur Wahrnehmung bringen, wie er es gewohnt ist. Aber ganz allgemein gilt: Man hüte sich möglichst vor einer bewußt gewollten Vortragsweise. Gerade wenn ich im folgenden die Aufmerksamkeit auf die Schallform bestimmter einzelner Worte oder Verspartien lenke, ist es leicht möglich, daß der natürliche Ausdruck etwas gestört wird. Der Rhythmus muß sich von selbst ergeben. Er wird gleichsam innerlich ertastet.

Der Wald steht schwarz und schweiget
Und aus den Wiesen steiget
Der weiße Nebel wunderbar.

Der schwarze Wald steht und schweigt; der weiße Nebel steigt wunderbar aus den Wiesen.

Man vergleiche die Schallform von »steiget« im Vers mit der Schallform des »steigt« im Prosasatz. Der Unterschied ist auffallend. Er zeigt sich in der Dehnung des »ei«. Gewiß gibt es

daneben noch minimale phonetische Differenzen. Aber sie treten ganz zurück. Ich bestimme nun in keiner Weise, wie lang etwa »steiget« gedehnt wird. Nur relativ zur prosaischen Form ist die Angabe zu verstehen.

Diese Dehnung konstituiert die Anschaulichkeit. Genau so wie die zeitliche Dauer eines Tones oder Klanges einen Bewegungseindruck vermittelt, so erleben wir hier unmittelbar, nicht optisch, Bewegung. Man mache die Probe.

Es ist möglich, innerhalb gewisser Grenzen Tempo und Akzent zu variieren. Je nachdem wird die Anschaulichkeit stärker hervortreten oder verschwinden. Ich persönlich neige eher dazu, den Hauptnachdruck auf »steiget« zu verlegen (wohl eine Nachwirkung der vorangehenden Reimform »schweiget«) und demgemäß »Wiesen« etwas zurücktreten zu lassen. Wer aber »Wiesen« auf Kosten von »steiget« hervorhebt, für den mindert sich die Anschaulichkeit. Es ist sehr wohl möglich, daß das Bewegungsphänomen auch erst bei der Dehnung von »Nebel« und »wunderbar« zu vollem Ausdruck kommt. Ich behaupte nun durchaus nicht, daß eine von diesen Vortragsweisen die einzig richtige sei! Aber das zeigt sich hier und wie wir sehen werden überall zur Evidenz: Der Eindruck der Anschaulichkeit steht in Parallelbeziehung zur Schallform.

Nicht jede Veränderung der letzteren ist von gleich ausschlaggebender Bedeutung. Zum Beispiel ist eine gewisse Variationsbreite der Tonlage des Diphthongs »ei« verträglich mit gleichbleibender Anschaulichkeit. Ich kann »steiget« etwas höher oder tiefer nehmen, wenn nur die Dehnung erhalten bleibt. Das ist unmittelbar verständlich; denn ein zeitlich anhaltender Ton erzeugt den gleichen Bewegungseindruck, ob er hoch oder tief sei. Ich meine: Die Bewegung als solche bleibt die gleiche, und auf die kommt es hier an. Ich bin in der glücklichen Lage, einen Vers anzuführen, wo das nämliche Wort zu anschaulicher Wirkung kommt. Vielleicht tut man gut, zuerst die ganze Strophe zu lesen, wie sie oben angeführt ist. Aus »Zueignung«.

Hier sank er, leise sich hinabzuschwingen,
Hier teilt er steigend sich um Wald und Höhn.

Der Leser entscheide selber, welchem Verse er den Vorzug in der Anschauung erteilen wolle. Vielleicht erscheinen beide anschaulich

und doch irgendwie verschieden. Damit parallel gehen entsprechende Unterschiede der Schallform, die weitgehende Ähnlichkeit, aber wohl nicht völlige Gleicheit aufweist. Beidemal ist unverkennbare Dehnung vorhanden. Ob aber nicht Unterschiede in der Tonhöhe vorliegen? Das mag individuell sein. Ganz unmöglich aber ist es für einen feinsinnigen Hörer, etwa das Tempo stark zu ändern oder nach dem Versmaße nur andeutungsweise zu skandieren. Sofort ist die Anschauung gestört. Ich kann nicht umhin, das Wort »teilt« in der Betonung etwas zu vernachlässigen, damit um so mehr das nachfolgende »steigend« zur Geltung kommt. Die Unterschiede sind beim schlichten, unbefangenen Lesen ganz minim. Man hüte sich ja, sie zu übertreiben! Die Hinlenkung der Aufmerksamkeit auf so feine Differenzen wirkt leicht verfälschend. Ein stärkeres Unterstreichen derselben ist oft die unfreiwillige Folge.

Hier sank er, leise sich hinabzuschwingen.

Man erlebt irgendwie ein »sinken«. Die Dehnung des »a« erzeugt wieder anschauliche Bewegung; ebenso die verwandte Erscheinung in »hinabzuschwingen«. »Sank« mutet mich aber anders an als etwa »steiget« bei Claudius. Die Vergleichung der Schallform klärt mich auf. In »sank« erlebe ich ein Moment der Raschheit, das bedingt ist durch das jähere Einsetzen des Vokals. Bei Claudius nehme ich die Verse etwas langsamer, daher setze ich das »ei« nicht so plötzlich, ruckartig ein. Ich wiederhole: Es ist nicht meine Meinung, daß man die Verse genau so sprechen müsse, wie ich es tue. Der Leser kann selber kontrollieren, wo er von meiner Vortragsweise abweicht. Entsprechend wird bei ihm der Eindruck der Anschaulichkeit verändert sein oder ganz fehlen.

Daß der Dichter vorzugsweise Bewegungen veranschauliche, wird uns ja auch von Th. Meyer bestätigt. Der gefühlsartige, ichhafte Charakter dieser Bewegungsempfindungen kann sich unter Umständen auffallend stark zeigen. Daher spricht Volkelt von Bewegungsgefühlen. Er illustriert sie an Goethes Gedicht »Füllest wieder Busch und Tal«. Man erkennt sofort den Zusammenhang mit der Versmelodie. Ich persönlich habe das Empfinden, daß Volkelt innerlich deklamiert. Meines Erachtens übertreibt er. Ich schließe das daraus, daß ich andere Bewegungsgefühle erlebe, als sie dort beschrieben sind. Der gefühlsschwelgerische Charakter von Volkelts ästhetischem Empfinden zeigt sich offenbar auch hier.

Er sah ihn stürzen, trinken
Und sinken tief ins Meer.
Die Augen täten ihm sinken,
Trank nie einen Tropfen mehr.

Den Höhepunkt der Anschauung bildet das erste »sinken«. Für mich kommt das Bewegungsphänomen zu unvergleichlichem Ausdruck. Die Schallform ist aber auch ungewöhnlich. Die Dehnung der Silbe ist noch auffallender als beim zweiten »sinken« und gar als bei den vorhin angeführten Beispielen. Hier tritt auch der zuständliche Charakter der Bewegung deutlich in Erscheinung. Wir wissen ja, der Becher sinkt ins Meer. Aber erleben tut man es anders. Die Illusion, daß man irgendwie selber am Sinken teilnehme, läßt sich nicht abweisen. So unterscheidet sich der Vorgang des Sinkens des Bechers von einer leeren Symbolik. Nicht daß ich weiß, der Verlust des Bechers bedeute für den König so viel, verleiht dem Verse den Gehalt. Das bliebe nur ein totes Wissen. Es verhält sich gerade umgekehrt. Der ganze Rhythmus des Verses ermöglicht eine so speziell bestimmte Schallform für »sinken«, daß ich auf Grund der daraus sich ergebenden ästhetischen Wirkung dem Verse Gehalt zuschreibe. Analog wirkt das folgende »tief« und wohl auch »Meer«, die beide Dehnung erhalten. Wiederum ist die Dauer des akustischen Eindrucks von entscheidender Bedeutung. Die Tonlage kann für mein Empfinden etwas wechseln ohne verderbliche Folgen. Ich glaube, aber meist in gleicher Stimmhöhe zu sprechen. Sievers' Versuch, für das ganze Gedicht eine Melodie mit bestimmtem Intervallwechsel festzustellen, dürfte zum mindesten für unsere Strophe mißlingen. Der Widerspruch blieb ja auch nicht aus. Jede gewollte Beschleunigung des Tempos wäre aber unerträglich.

Lehrreich ist ein Vergleich mit Schillers Versen aus »Das Ideal und das Leben«.

Froh des neuen ungewohnten Schwebens,
Fließt er aufwärts und des Erdenlebens
Schweres Traumbild sinkt und sinkt und sinkt.

Die dreimalige Wiederholung erreicht nicht die Wirkung des einmaligen »sinken« bei Goethe. Die genügend lange Dehnung fehlt. Gewiß ist das Bewegungsgefühl auch anschaulich angelegt, aber es ist eine vergebliche Sisyphusarbeit. Man hat den fatalen Eindruck, das Traumbild sinke dreimal von der gleichen Höhe herunter. (Freilich kann man absichtlich die Stimmhöhe tiefer nehmen oder das Tempo verlangsamen, aber das wirkt erzwungen.) Der Leser möge

den Versuch machen. Die Parallelität zwischen Stimmführung und Anschaulichkeit drängt sich zwingend auf.

Wie mit Geist's Gewalt
Hebet die Gestalt
Lang und langsam sich im Bett empor.

Der Rhythmus gestaltet genau den Sinn der Worte. Wir erleben unmittelbar wie die Gestalt sich mit magischer Kraft schwebend emporhebt. Ich darf wohl mit Hebel sagen: Der geneigte Leser merkt etwas. Um mich kurz zu fassen: Wieder gibt die Schallform von »langsam«, vielleicht schon »lang« den Ausschlag. Es zeigt sich das prinzipiell gleiche Phänomen wie in den vorigen Beispielen. Tempobeschleunigung wirkt verderblich, die Tonhöhe ist relativ unbestimmter.

Ein Beispiel von überraschender Zartheit und Feinheit, Mörike:

Und der Kiel mit Flüstern schwebe.

Die Schallform von »schwebe« zeigt Ähnlichkeit und deutliche Verschiedenheit von den bisher analysierten Fällen. Das Tempo ist rascher. Infolgedessen setzt das »e« etwas jäher ein. Die Tonlage scheint ein wenig höher genommen zu werden. Beides ergibt eine Differenzierung des Schwebephänomens. Die Bewegung erscheint leichter, zarter, rascher. Die Analyse mag im einzelnen ungenau sein; aber daß bei veränderter Schallform auch die Anschaulichkeit wechselt, scheint mir gerade hier in die Augen zu springen. Man stelle um: Und der Kiel schwebe mit Flüstern. Es will nicht mehr gelingen, die adäquate Schallform in »schwebe« hineinzulegen, ohne daß es einen gezwungenen Eindruck macht. Damit ist aber auch die Schönheit des Verses zerstört. Illusionär anschaulich mutet mich auch »flüstern« an. Wahrscheinlich wird es infolge der veränderten Tonlage gleichsam im Flüsterton gesprochen. Der subjektive Faktor in der Bewegung erweckt unwillkürlich den Eindruck, man befinde sich selber vorn auf dem Kiel und durchschneide pfeilschnell das Wasser. Der Kiel zieht nicht an uns vorüber. Wirklich erlebt ist dabei wieder nur das suggestive Gefühl, die Bewegung irgendwie selber mitzumachen. Alles andere kann abstraktes Wissen bleiben, das individuell verschieden in der optischen Phantasie ausgestaltet wird.

(Iphigenie.)

Die Eumeniden ziehn, ich höre sie,
Zum Tartarus und schlagen hinter sich
Die ehrnen Tore fernabdonnernd zu.

Dr. Lüning, mein ehemaliger Deutschlehrer am Gymnasium, bemerkte mir, beim Lesen dieser Stelle sehe er immer einen langen schmalen Gang, an dessen fernem Ende die Tore zuschlagen. Ein frappantes Bild! Wie wohl jeder zugibt, der die besondere Schönheit des Verses erfaßt hat. Die Vorstellung erwächst organisch aus der Schallform von »fernabdonnernd«. Wesentlich ist die Richtungsempfindung, das Gefühl des Strebens im Bilde des langen schmalen Ganges. Wieder zeigt sich das uns wohlvertraute Bewegungsphänomen, das konstituiert wird speziell durch das lange Anhalten des stimmhaften »nn«. Die Erscheinung ist vielleicht schon angedeutet in »hinter«. Nebenbei bemerkt: Der Leser stelle sich den langen Gang vor. Wahrscheinlich macht er die Entdeckung, daß ihm nicht alle Teile des Bildes gleich deutlich gegenwärtig sind. Bei mir überwiegt durchaus das räumliche Bewußtsein, das sich in die Tiefe »Erstrecken«. Die Vorstellung der Wände, ihrer Farben usw. bleibt schattenhaft.

Worte wie schweben, fließen mit langem Stammvokal sind natürlich besonders geeignet, ihre Bedeutung anschaulich darzustellen. Das plastische Moment ist keimhaft angelegt. Fließen ist Fließen, nicht wahr? Aber der geborene Lyriker zaubert uns die verschiedensten Anschauungen hervor.

Mörike: Septembermorgen.

Herbstkräftig die gedämpfte Welt
In warmem Golde fließen.

Nachts.

Horch! Auf der Erde feuchtem Grund gelegen
Arbeitet schwer die Nacht der Dämmerung entgegen.
Indessen dort in blauer Luft gezogen
Die Fäden leicht unhörbar fließen,
Und hin und wieder mit gestähltem Bogen
Die lust'gen Sterne goldne Pfeile schießen.

Im Septembermorgen erlebe ich anschaulich den vollen, schweren Fluß der Nebel, wie sie unter der Sonne langsam vergehen. Das heißt: Ein visuelles Phantasiebild kann fehlen. Erlebt ist wiederum nur das Bewegungsgefühl. Es ist aber ganz anderer Natur als im zweiten Beispiel. Hier vermitteln die Worte den illusionsartig anschaulichen Eindruck eines feinen, leichten, wohl etwas raschern Fließens. Diese schwer zu erfassenden Unterschiede beruhen auf geringen, nicht leicht beobachtbaren Differenzen der Schallform. Das erstemal nehme ich das Wort in einer etwas tieferen Tonlage, das bedingt den Eindruck des Voluminösen, Vollen, eher Schweren; im Gegensatz

dazu bewirkt die Tonfarbe, die der Schallform des zweiten »Fließen« eigentümlich ist, den Charakter von Feinheit. Hohe Töne haben ja etwas Dünnes, Feines. Man erlebt, man »fühlt« tatsächlich ein fadenartiges Fließen. Der Dichter gestaltet also, er redet nicht. Das schnellere Einsetzen des »flie« zeigt sich auch im Eindruck des rascheren Flusses.

Das vorhergehende »gezogen«, auch mit Dehnung, wirkt ähnlich. Im ersten Beispiel zeigt sich die Anschauung des »strömens« schon bei »in warmem Golde«, ja hier ist der Eindruck der »warmen« Fülle vielleicht noch deutlicher. Bei gleicher Stimmhöhe wirken eben die dunkeln Vokale a und o voluminöser, diffuser, massiger als das helle, eher spitze i.

Zwischen diesen beiden Proben von Mörike scheint mir ein Vers von Goethe etwa die Mitte zu halten.

Und wie ich stieg, zog von dem Fluß der Wiesen
Ein Nebel sich in Streifen sacht hervor,
Er wich und wechselte mich zu umfließen
Und wuchs geflügelt mir ums Haupt empor.

Es ist gefährlich, solche Feinheiten genauer präzisieren zu wollen. Der Leser mache das mit sich selber aus. Die Parallelität von Anschauung und Schallform zeigt sich ja auf alle Fälle. Im ersten Vers ist das Bewegungsmoment schon angelegt in »stieg«, ja vielleicht auch im »Fluß«, »Wiesen«, »Nebel« und »Streifen«. Man vergleiche damit die entsprechend verschiedene Dehnung der Vokale. Auch in Goethes Fischer:

Halb zog sie ihn, halb sank er hin.

Prachtvoll anschaulich Claudius:

— — — — — — — — — — — — — —
Und nun aufhebt seinen schweren Hammer.

Was liegt alles in der einzigen Silbe auf. Lange Dehnung, eher tiefe Tonlage und langsames Tempo. Die Wirkung ist überraschend: wie schwer und trostlos niederdrückend, »fühlt« man den Tod den Hammer heben.

Immer ist es dasselbe. Dehnung eines Vokals erzeugt kontinuierlich stetige Bewegung. Eine der erstaunlichsten Wirkungen in der lyrischen Poesie beruht eindeutig darauf, die berühmte Stelle im Faust:

Doch ist es jedem eingeboren,
Daß sein Gefühl hinauf und vorwärts dringt,
Wenn über uns im blauen Raum verloren
Ihr schmetternd Lied die Lerche singt.

Verlo—ren! Auf eine unbeschreibliche Weise verlieren wir uns in den Raum hinein. Wir selber fliegen und nicht etwa die Lerche! Das Eindringen in den Raum kündet sich schon an in den Worten »hinauf und vorwärts dringt«. Aber erst bei »verloren« schweben wir in ununterbrochenem Fluge hoch oben.

Das ist eine Umschreibung, die vielleicht zu viel Individuelles enthält. Aber das Bild erwächst organisch aus der Schallform. Wichtig ist die Betonung. Ich persönlich habe die Tendenz, die Worte im »blauen Raum« etwas zu übereilen, um den Hauptnachdruck auf »verloren« legen zu können. Nicht jeder liest wohl so. Der Leser versuche es zur Probe einmal, vielleicht, daß ihm dann erst die Schönheit aufleuchtet. Es ist erstaunlich, wie jetzt auch das schallnachahmende Klangelement von »schme—tternd« zur Geltung kommt. Man setze für »verloren« verborgen, wie in der früheren Fassung; es wäre sinnwidrig »verborgen« so zu sprechen wie »verloren«. Die Schallform läßt keine sinngemäße Deutung zu. Man kann sich eben nicht in den blauen Raum hinein verbergen. Man ist verborgen. Die Bewegung fehlt.

Der subjektiv zuständliche Charakter der lyrischen Anschaulichkeit zeigt sich schön in Meyers »Mövenflug«. S. oben!

Auf gespannter Schwinge schweben bleibend
Eine schimmernd weiße Bahn beschreibend.

Wir selber scheinen zu schweben. Ferner vergleiche man oben Kellers Lied vom Eichwald. Unverkennbar erlebt man Bewegungsgefühle, ein seelisches Kräftespiel. Das meint auch Avenarius, wenn er sagt: Kommt der Poet, so kommt in die Sache ein anthropomorphisches Überströmen aus seinem Menschenich und nun erwächst erst die Anschaulichkeit.

Das Sinken des Bechers im König in Thule ist ein verwandtes Phänomen wie die Empfindung des Sehnens und sich Dehnens bei Mörike:

Der Sonnenblume gleich steht mein Gemüte offen,
Sehnend
Sich dehnend
In Lieben und Hoffen.

Die Poeten reden oft von Sehnsucht. Sie verstehen es leider nur nicht, immer die Worte in den passenden Klanghintergrund einzubetten, wie es hier Mörike so schön gelungen ist.

Die Bewegungsphänomene mit ihrem Strebecharakter treten in mannigfachster Verhüllung, wie es der Sinn ge-

rade verlangt, immer wieder in Erscheinung. Solche Verse heißen mit gutem Grunde plastisch oder einfach »gestaltet«. Es ist nicht so unsinnig, zu sagen: Die Wortform »gestaltet« kann so gesprochen werden, daß sie irgendwie plastisch wirkt. Wer das absolut leugnet, ist auch unfähig, die besondere Schönheit des folgenden Verses zu empfinden (»Betrachtung von Schillers Schädel«):

— — — — — — — — jenes Meer,
Das flutend strömt gesteigerte Gestalten.

Der Höhepunkt des plastischen Flusses liegt vielleicht bei »gestei—gerte«. So wie hier wird das Wort in Prosa nie gesprochen. Eine eigenartige Dehnung erzeugt eine Stauung des rhythmischen Flusses. Parallel dazu zeigt sich eine Steigerung der Sprechinnervation.

Eine ähnliche Wirkung, wenn auch nicht so ausgeprägt, findet sich wieder bei Goethe:

Und ich fühle dieser Schmerzen
Still im Herzen
Heimlich bildende Gewalt.

Man achte auf die Schallform von »bildende«. Leichte Heraushebung des Wortes durch Dehnung erzeugt zart plastische Wirkung. Um es wieder zu betonen: Der Rhythmus muß sich ganz von selber ergeben, innerlich zwangsmäßig. Unser Wille muß beim Lesen von Lyrik möglichst ausgeschaltet bleiben. Nur dann macht man sich selber nichts vor und ist auf der Hut vor künstlich erlogenen Gefühlen.

Mörike:

Um zwei, Gott Lob, und um die drei
Glänzet empor ein Hahnenschrei.

»Glänzet empor.« Der Wechsel im Rhythmus bedingt totale Änderung in der Anschauung. »Und um die drei« Tempo eher langsam gedehnt, vielleicht tiefere Tonlage. Ich fühle unmittelbar, es ist noch dunkle Nacht. Bei »glänzet« erwache ich. Die Silbe »glän« setzt schneller ein und nun erst »empor« —por stößt gleichsam in die Luft. Die Schallform bildet das genau nach. Alles ist gestaltet; aber ausgerechnet das Krähen des Hahns höre ich nicht! Es ist auch unwesentlich. Man überlege nur: Ich wache in tiefer Nacht und erwarte schlaflos den Morgen. Da höre ich den ersten Hahnenschrei. Vielleicht bin ich aber so müde, daß er mich gleich-

gültig läßt. Dann »glänzt« der Schrei nicht »empor«. Das heißt: Ich empfinde gar nicht die seelisch erregende Wirkung, das Erwachen des Lebensgefühls, das er sonst in mir auslösen könnte. So gestaltet denn Mörike nicht das Kikeriki, sondern direkt dessen mögliche seelische Wirkung auf mich, das erlaubt ihm der Rhythmus, dessen genaue Erfassung muß notwendig unbestimmt bleiben. Der Leser versuche auch hier durch Regulierung der Vortragsweise über deren Zusammenhang mit dem poetischen Gehalt der Worte klar zu werden. So wird in unserm Beispiel das Emporglänzen empfindlich gestört, wenn der notwendige Kontrast dazu, die Anschauung der Nacht, fehlt. Man lese nur den Anfangsvers in etwas beschleunigtem Tempo. Der Effekt ist verblüffend. Metaphorisch gewendet: Man ist wach schon vor dem »glänzet empor« und so kommen die Worte nicht mehr recht zur Geltung.

Mörike:

Dort, sieh, am Horizont lüpft sich der Vorhang schon!
Es träumt der Tag, nun sei die Nacht entflohn;
Die Purpurlippe, die geschlossen lag,
Haucht halb geöffnet süße Atemzüge:
Auf einmal blitzt das Aug', und wie ein Gott der Tag
Beginnt im Sprung die königlichen Flüge.

Gewiß, diese Wunderverse gestalten ein Unüberbietbares an lyrischer Anschauung. Der Rhythmus malt Bewegungsempfindungen oder Gefühle von den feinst differenzierten Abstufungen. Vielleicht gelingt es, durch Vergleich mit Parallelstellen die ausschlaggebende Wichtigkeit der Schallform noch eindringlicher klarzumachen.

Auf einmal blitzt das Aug'.

Das hohe spitze, helle, kurze »i« blitzt tatsächlich auf. Die Akzentgebung ermöglicht das. Um sie recht wirksam zu gestalten, übereilt man gleichsam die Worte »auf einmal«. Zur Gegenprobe versuche man den Vers im »natürlichen« jambischen Silbenmaß auch nur andeutungsweise zu skandieren, die Anschauung mindert sich sofort. Der Hauptakzent muß unbedingt auf »blitzt« verlegt werden. Man stelle daneben Denk' es o Seele:

Sie werden schrittweis gehn
Mit deiner Leiche;
Vielleicht, vielleicht noch eh'
An ihren Hufen
Das Eisen los wird,
Das ich blitzen sehe!

Auch hier erlebe ich anschaulich ein »blitzen« und doch mutet es mich anders an, als im ersten Falle. Was ist es denn? Es ist unmöglich, die Schallform für sich allein zu analysieren. Vergleiche sie also mit »blitzt«. Beidemal ein kurzes, helles »i«, ob die Tonhöhe genau gleich ist, vermag ich nicht zu entscheiden. Aber bei »blitzen« tritt für mich sehr deutlich nach »bli—« eine momentane Pause, eine Spannung ein. Die Folge ist, daß das Phänomen einen schreckhaft drohenden Eindruck annimmt. Der Blitz klingt unmittelbar im Gedächtnis nach, fast wie ein optisches Nachbild. Im ersten Fall ist die Erscheinung rasch und flüchtiger.

In manchen Ausgaben des Gedichtes fehlt am Ende das Ausrufzeichen. Damit ist eine andere Auffassung der Schlußpartie nahegelegt. Die Stimmung klingt ruhiger aus, was sich in der Sprechweise zeigt. »Blitzen« wird durch den Akzent weniger isoliert, obwohl es relativ zu den anderen Worten immer noch hauptbetont bleiben kann. Aber die Anschaulichkeit ist sehr gemindert, oder fehlt ganz. Welche Auffassung nun die richtige sei, darüber entscheiden wir nicht.

Auf einmal blitzt das Aug', und wie ein Gott der Tag
Beginnt im Sprung die königlichen Flüge.

Man beachte, wie sich der Rhythmus der ersten Hälfte des Anfangverses annähernd wiederholt. So erlebe ich den Bewegungseindruck des Sprunges schon bei Gott, er kommt zu vollem Ausdruck bei Sprung, um am Schlusse majestätisch auszulaufen. Vollständig korrespondieren die Schallformen. »Blitzt«, »Gott«, »Sprung« sind gekennzeichnet durch jähes Einsetzen der Vokale, bei »königliche« tritt schon Dehnung auf, die zuletzt »Flüge« allein charakterisiert, verbunden mit leichtem Abklingen des Akzentes. »Das Explodieren« der Vokale hat jedesmal eine Vernachlässigung der Betonung der vorausgehenden Silben zur Bedingung. Unsere Verse illustrieren auch sehr gut, wie eine Unterdrückung der Sprechbewegungen die ästhetische Wirkung einfach vernichtet.

Die Purpurlippe, die geschlossen lag,
Haucht halb geöffnet süße Atemzüge:
Auf einmal blitzt das Aug' — — — —

Die zweimalige Dehnung in Atemzüge »gestaltet« das Atmen. Überdies bringt sie durch Kontrast den überraschenden Eindruck der unmittelbar folgenden Beschleunigung des Tempos zauberhaft suggestiv zur Wirkung. (Vgl. oben S. 174.)

Die Beschreibung der Atemzüge wäre aussichtslos ohne Parallelstelle.

Wenn ich von deinem Anschaun tief gestillt
Mich stumm an deinem heil'gen Wert vergnüge,
Dann hör ich recht die leisen Atemzüge
Des Engels, welcher sich in dir verhüllt.

Das Tempo verläuft hier wohl etwas ruhiger. Die Vokale setzen weicher ein. Vielleicht bewirkt auch eine tiefere Tonlage den Eindruck größerer Fülle; während umgekehrt im ersten Falle durch die höhere Tonlage die Feinheit der Bewegung und rascherer Fluß sich ausprägt. Die minimen Unterschiede können manchmal ganz verschwinden. Sind sie aber da, so tendieren sie, in der gekennzeichneten Richtung auseinander zu gehen. Der subjektive Charakter dieser Bewegungseindrücke erweckt leicht die Illusion, man atme selber. Die wirklichen Atembewegungen, die während des Lesens ausgeführt werden, müssen mit den durch die Schallform bedingten illusionären Atemzügen durchaus nicht kongruieren.

In folgenden Versen redet der Dichter, gestaltet aber nicht.

Heine:

An dem Bache zirpt die Grille
Und es regt sich in dem Wasser
Und der Wanderer hört ein Plätschern
Und ein Atmen in der Stille.

Nein, es atmet wahrlich nicht. Schon die Form atmen würde höchstens eine Dehnung ermöglichen. Zudem gestattet der Gesamtrhythmus der Verse kein genügendes Anhalten von »A—tmen«.

C. F. Meyer:

Noch einmal ein flüchtiger Wandergesell —
wie jagen die schäumenden Bäche so hell,
Wie leuchtet der Schnee an den Wänden so grell!

Groos, in seinem Buche »Der ästhetische Genuß« macht auf die eindringliche Wirkung des leuchtet aufmerksam. Er wird sich aber nicht klar über die eigentliche Bedingung des Phänomens.

Eine Beschreibung ohne Vergleichung ist sehr schwer und kann zu großen Irrtümern führen. Visuelle Vorstellungen drängen sich gerade bei Beobachten der Einstellung sofort auf und lenken vom Wesen des ästhetischen Phänomens ab.

Also sehe man zu bei Mörike:

Du bist Orplid, mein Land!
Das ferne leuchtet.

Bei Meyer erleben wir in der Tat ein grelles Leuchten. Die Schallform malt das. Der jähe, grelle, explosivartige Einsatz des »Leu—chtet« (ähnlich übrigens »jagen«) muß mich ganz anders anmuten, als der sanftere stetige Fluß des Diphthongs bei Mörike. Man kann sehr natürlich wohl den Meyerschen Vers gedämpfter, ruhiger lesen, aber ein deutlicher Unterschied bleibt immer.

Es ist möglich, daß auffallende Akzentuierung uns auch die begleitenden Sprechbewegungen zu Bewußtsein bringt. Wir erleben dann kinästhetische Empfindungen, d. h. Tast- und Druckempfindungen, die durch Bewegungen der Kehlkopfmuskeln, der Zunge und des Gaumens hervorgerufen werden. Sie sind wenig differenziert und erzeugen vorwiegend Eindrücke von Kraft, Anstrengung usw.

Dr. Lüning wies mich darauf hin, wie anschaulich das Wort kräftig in folgenden Versen Goethes zur Wirkung komme:

Liegt dir gestern klar und offen,
Wirkst du heute kräftig frei,
Kannst auch auf ein Morgen hoffen,
Das nicht minder glücklich sei.

Bei Behandlung dieses Gedichtes im Unterricht bemerkte ein Schüler, es scheine, daß die Bewältigung der vielen Konsonanten eine stärkere Innervation verlange. Das Wort werde gleichsam kräftig ausgesprochen. Der junge Mann hat mit seiner Vermutung den Nagel auf den Kopf getroffen. Ich bin in der angenehmen Lage, ein Beispiel bringen zu können, wo die Bedingung der Konsonantenhäufung noch viel besser erfüllt ist. Die Anschauung kommt so zur herrlichen Wirkung. Es handelt sich um berühmte Verse Mörikes, des reizempfindlichsten aller Lyriker.

Septembermorgen.

Im Nebel ruhet noch die Welt,
Noch träumen Wald und Wiesen,
Bald siehst du, wenn der Schleier fällt,
Den blauen Himmel unverstellt,
Herbstkräftig die gedämpfte Welt
In warmem Golde fließen.

Herbstkräftig! Ein seelischer Kräftestrom ist vom Dichter zwingend gestaltet. Die Anspannung der Sprechmuskulatur fällt ohne weiteres auf. Prinzipiell ist die Mitwirkung dieser moto-sensorischen Empfindungen überall anzunehmen. Nur sind sie gewöhnlich zu schwach entwickelt. Hier haben wir einen außerordentlichen

Ausnahmefall! Die Intensität der Erscheinung erlangt notwendig ästhetische Bedeutung. Sehr wichtig für die Erkenntnis des Wesens der »reinen« Lyrik ist die Tatsache, daß jede bewußte Absicht »herbstkräftig« stärker zu innervieren, ganz fehlt. Die Sprechweise ergibt sich von selber. Bei der etwas lockern rhythmisch-melodischen Bindung der Goetheschen Verse ist man eher versucht, die Betonung willkürlich zu regulieren; und das bildet für den ästhetischen Genuß immer ein störendes Moment. Nebenbei gesagt, würde sich so erklären, daß zum freien Vortrag Episches, Balladenhaftes usw. sich besser eignet, als Lyrik. Der gestaltende Wille des Rezitators kann sich dort freier bewegen. Kraftempfindungen moto-sensorischer Art, die durch nachdrückliche Akzentuierung und entsprechend auch Innervation hervorgerufen werden, erklären auch den anschaulichen Charakter folgender Verse (neben den gewohnten Bewegungserscheinungen, die durch kürzere Silbendehnungen bedingt sind):

Da tritt herein ein junges Weib
Mit voller Brust und rundem Leib,
Kräftig sie auf den Füßen steht,
Grad, edel vor sich hin sie geht.

Die passende Sprechweise ergibt sich ungezwungen.

Spitteler:

In trägen Haufen starrten einstmals die Äonen,
Verknäuelt schlief die Zeit. Das Auseinanderwohnen
Des Hier und Dort, das Spiel des Dunkels und des Lichts
Lag noch unaufgerollt und kraftlos hing das Nichts.

Vielleicht spürt der Leser auch wie ich das Belustigende der paradoxen Tatsache, daß das Nichts faktisch »kraftvoll« hängt. Der Versrhythmus veranlaßt uns, das Wort durch den Akzent hervorzuheben; die hierdurch angeregten Spannungsempfindungen im Sprechapparat erwecken leicht die Illusion von Kraft. Das Beispiel ist amüsant und lehrreich. Drastisch wird die Bedeutungslosigkeit der visuellen Vorstellungen demonstriert. Aber auch das genauere Erfassen der gedanklichen Beziehungen scheint für den ästhetischen Eindruck nicht immer günstig zu sein. Achte ich besonders auf den Sinn, so gerate ich in Widerspruch mit dem Rhythmus, der mir vormalt, das Nichts hänge »kraftvoll«. Natürlich ist der Eindruck bei weitem nicht so zwingend wie Mörikes »herbstkräftig«. Eine analoge Anschaulichkeit zeigt sich bei »verknäuelt«. Der uns ver-

traute Bewegungseindruck verschmilzt mit kinästhetischen Empfindungen und erweckt leicht die Illusion, der Knäuel sei schwer zu lösen.

Hebbel:
Trinkt des Weines dunkle Kraft

Unergründlicher Schmerz!
Knirscht ich in vorigen Stunden.

Man spürt deutlich stärkere Antriebe zu Sprechbewegungen und erlebt also Kraftgefühle. Leider ist der Eindruck nicht ganz ungetrübt. Der Versrhythmus ergibt nicht wie bei Mörike mühelos die adäquate Schall- und motorische Form. Diese Erscheinung ist typisch für Hebbel. Man spürt den Gehalt. Der Dichter redet nicht nur, aber er kann sich nicht vollkommen aussprechen. Die Form ist spröde, die innere Glut brennt gleichsam unterirdisch. Sehr im Gegensatz zu Theodor Storm. Der soll ja ein reiner Lyriker sein. Gewiß, es fließt bei ihm, aber manchmal etwas dünn. Bei Hölderlin, Goethe und Mörike strömt und quillt das innere Leben. Alle diese und ähnliche mehr oder minder glückliche Metaphern, wie sie in der Literatur oft versucht werden, sind den anschaulichen Momenten der akustischen und dazugehörigen sprechmotorischen Versform entnommen. Gleichsam der Niederschlag zahlloser unwillkürlicher Beobachtungen, die sich jedem wirklichen Kenner der Lyrik von selber aufdrängen (hierher gehört auch das später genauer zu erörternde Phänomen des Hölderlinischen Glanzes). Mit einiger Reserve möchte ich noch ein weiteres Beispiel akustisch-motorischer Anschaulichkeit anführen, wo Mörike in genialem Bilde kaum Faßbares plastisch gestaltet hat.

Horch! auf der Erde feuchtem Grund gelegen,
Arbeitet schwer die Nacht der Dämmerung entgegen.

Es geht nicht an, den Eindruck der Anstrengung, des Sichentgegenstemmens, der sich suggestiv irgendwie kundgibt, auf relativ tiefere Tonlage und Dehnung allein zurückzuführen. Spannungsempfindungen kinästhetischer Art wirken mit. Aber im Vergleich zu Hebbel, wie reibungslos und glatt läuft das ab. Durch Vergleichung wird das Wesentliche vielleicht noch klarer.

Mörike.
Oft bin ich mir kaum bewußt,
Und die helle Freude zücket
Durch die Schwere so mich drücket
Wonniglich in meiner Brust.

Man entscheide sich: Entweder bringt man beim inneren Lesen das Aufzücken der Freude und das Aufblitzen des Jubels bei »wonniglich« rhythmisch zum Ausdruck, dann tritt entsprechend das Erlebnis der drückenden Schwere zurück (vergleichsweise zu »arbeitet schwer«). Oder aber man legt das Schwergewicht auf die dritte Zeile, das bedingt dann eine Veränderung des gesamten Versmelos, die auf das erstgenannte Erlebnis dämpfend wirkt.

Keller:

Noch sieht das Wickelband sie weh'n
In der kristall'nen Luft,
Dann sieht sie's wie ein Pünktlein steh'n
Im ferneblauen Duft.

Irgendwie scheint hier Anschaulichkeit zum Ausdruck zu kommen. Pünktlein macht mir einen punktuellen Eindruck. Die Zartheit der Ferne hängt wohl zusammen mit entsprechend schwachen Innervationen. So kommt Duft zur Geltung. Das scheint vielleicht spitzfindig, solange man den Vers für sich allein analysiert. Aber man vergleiche:

Mörike:

Der Kuckuck nur ruft sein einförmig Grüßen
Versteckt aus unerforschter Wildnis Grüne, —
Jetzt kracht die Wölbung und verhallet lange,
Das wundervolle Schauspiel ist im Gange.

Unübertrefflich ist hier die Wölbung gestaltet. Durch die Schallnachahmung wird die Tonfarbe, die sowieso Räumlichkeit, Voluminosität ausdrückt, großartig verstärkt. Und man hat illusionsartig den Eindruck eines gewaltigen Raumes. Man vergleiche jetzt damit den räumlichen Eindruck der Kellerschen Verse; der Unterschied ist ganz offenkundig. Zugleich wird man inne, wie verschieden die Sprechweise namentlich auch motorisch hier wie dort sich geltend macht. Der Leser probiere einmal das perverse Kunststück, die Worte jetzt kracht usw. so zu sprechen, wie im ferneblauen Duft. Ich kann mir nicht helfen, aber ich glaube zu erleben, wie die Wölbung sich miniaturhaft verkleinert. Nebenbei bemerkt, Keller gestaltet die seelische Wirkung der Ferne auf uns, das ist die eigentümlich lockende Sehnsuchtsempfindung, also ein Bewegungsgefühl, das sich zeigt in der leichten Dehnung des Wortes ferne (blauen).

Mörike:

Ein süßes Schrecken geht durch mein Gebein.

Das ist nicht der gewöhnliche irdische Schrecken. Das Aufzucken des kurzen, eher hellen, hohen »e« in »Schrecken« gestaltet plastisch zart den Affekt. Wie raffiniert ist das Mittel: die ungewöhnliche Form des Neutrums; dadurch konnte die sonst unvermeidlich sich störend aufdrängende Gefühlsfärbung des geläufigen Wortes eliminiert werden. Man setze doch: ein süßer Schrecken usw. Es ist nicht möglich, ungezwungen die gleiche passende Schallform hineinzulegen. Der Schrecken des Alltags ist eben alles andere eher als süß. Man nimmt unwillkürlich den Ton etwas tiefer. So wird der Affekt aber vergröbert.

Gerade die letzten Beispiele sind Belege für den seelisch-sinnlichen Mischcharakter der lyrischen Gestaltungskraft.

Der plastische Sinn, den der Dichter laut Vischer in uns erregen muß, zeigt sich überall, wo echte Poesie vorliegt. Es ist durchaus verkehrt, einen prinzipiellen Unterschied zu machen zwischen sinnlicher und seelischer Anschauung, je nach dem Inhalte des Dargestellten. Also: Das Aufblitzen des ersten Sonnenstrahls und das Blitzen des Hufeisens wirken genau so seelisch, wie das Aufzücken der Freude oder Wonne und des Schrekkens. Umgekehrt:

Die »reinseelische« Bewegung des Gefühls bei Mörike (sehnend, sich dehnend) wirkt so anschaulich wie die Bewegung des steigenden Nebels bei Goethe und Claudius. So empfinden wir unter Umständen auch Gedankendichtung anschaulich, d. h. gestaltet.

Schiller:

Nicht der Masse qualvoll abgerungen,
Schlank und leicht, wie aus dem Nichts entsprungen,
Steht das Bild vor dem entzückten Blick.
Alle Zweifel, alle Kämpfe schweigen
In des Sieges hoher Sicherheit;
Ausgestoßen hat es jeden Zeugen
Menschlicher Bedürftigkeit.

Wir erleben Bewegungsempfindungen verschiedenster Art. Besonders schön wirkt das posaunenhaft jähe Einsetzen und die lange Dehnung des »o« in »ausgestoßen«.

Prachtvoll rhythmisch im gleichen Gedicht:

Mächtig, selbst wenn eure Sehnen ruhten,
Reißt das Leben euch in seine Fluten,
Euch die Zeit in ihren Wirbeltanz.

Wie ganz anders erlebt Goethe rhythmische Gefühle.

Wie er sie schauend im Tiefsten entflammt ist,
Zieht sie, ach! reißt sie ihn ewig zurück.

Man vergleiche die Sprechweise von »reißt« (weil am bequemsten).

Es stürzt der Fels und über ihn die Flut.

Das Stürzen des Felsen hat anschaulichen Charakter. Vischer redet vom Kraftstoß der einsilbigen Worte. Der Rhythmus, bzw. die irgendwie verstärkten Innervationsantriebe malen nicht etwa Farbe und Form des Felsen, sondern dessen seelischen Eindruck auf mich. Folgende Vergleichung zeigt das auffallend deutlich.

Der Unmensch ohne Zweck und Ruh,
Der wie ein Wassersturz von Fels zu Felsen brauste,
Begierig wütend nach dem Abgrund zu.

Wie dort sich die Wolken
Um Felsen verzieh'n.

Die Illusion von verschiedener Anschaulichkeit drängt sich auf. Ich persönlich sehe nichts, aber im ersten Falle scheinen mir die Felsen drückend nahe zu sein, während im zweiten Beispiel vielleicht die Ferne gestaltet ist. Das Drückende der Nähe findet seine anschauliche Grundlage in den stärkeren Spannungsempfindungen beim inneren Sprechen. Eine Unterdrückung desselben bringt die Anschauung zum Verblassen. Leicht stellt sich auch die Illusion ein, daß man selber über die Felsen stürze und ähnliches. Alle diese und verwandte Bilder entstehen organisch aus der Sprechweise.

Unsere Untersuchungen zeigen klar, daß sich im gleichen Verse die akustisch-motorische Komplexreihe nicht plötzlich von selber ändern kann. Vielleicht kommt aber der Dichter einmal in die Lage, einen jähen Wechsel in der ganzen Stimmung und Situation schildern zu müssen. Mörike überwindet die Schwierigkeit spielend.

(Besuch in Urach.)
Der Kuckuck nur ruft sein einförmig Grüßen
Versteckt aus unerforschter Wildnis Grüne, —
Jetzt kracht die Wölbung und verhallet lange,
Das wundervolle Schauspiel ist im Gange.

Der Gedankenstrich figuriert als Umschaltstelle für die Sprechinnervation, die jetzt ganz kräftig einsetzen muß. Über ihre Wirkung s. oben S. 180. Überdies kommen die vorangehenden Vorstellungen seltsam eindringlich zur Wirkung. Sie brauchen nicht voll aktualisiert zu werden, aber sie machen sich doch

irgendwie stärker bewußt geltend, weil die Aufmerksamkeit nicht sofort durch neueintretende Reize abgelenkt wird.

Genau die gleiche Wirkung auch bei folgenden Versen:

> Jetzt öffnet der See das grünspiegelnde Tor.
> Gib acht! Nun tauchen sie nieder.
> Es schwankt eine lebende Treppe hervor,
> Und — drunten schon summen die Lieder; hörst du,
> Sie singen ihn unten zur Ruh.

Ich erlebe anschaulich ein Sinken, weil ich die Tonlage von drunten tiefer nehme. Das Tempo wird auch langsamer und damit alles gedämpft. Der Eindruck des Unterirdischen wird so erzielt.

> Sie liegt, den Hals gebogen, auf dem Rasen,
> Sie hört die Hirtenflöte wieder blasen
> Und lauscht. Sie zuckt. Sie windet sich. Sie ruht.

Im letzten Vers hat Meyer drei selbständige Sätze gebildet. So ist es uns ermöglicht, die Sprechweise jedesmal passend zu ändern und Anschaulichkeit zu erleben. Bei zuckt gestaltet der jähe Einsatz des Vokals das Erlebnis, ohne daß ich irgend etwas zu sehen brauche. Jetzt ist eine Pause nötig, um den sprechmotorischen Ablauf einzustellen auf die Dehnung, die zur plastischen Gestaltung von windet sich notwendig macht. Liest man rasch über das Wort hinweg, so geht die Schönheit verloren.

Das ist auch der Grund, warum folgende Verse Adolf Freys so anschaulich wirken, ohne daß vielleicht optische Vorstellungen überhaupt auftreten.

> Der Schnee rutscht unter ihren plumpen Flügeln;
> Er gleitet langsam — unten gleitets rascher —
> Es rollt — es poltert — stürzt — es fegt — es saust —
> Es schnellt und schießt und stäubt die jähe Flut hinunter —
> Es stäubt von Flut zu Flut — die Laue stürzt,
> Und in die Tiefe schmettern Zug und Mensch!

Die Ruhepunkte geben den Vorstellungen Zeit, sich eher geltend zu machen, als wenn sie jedesmal sofort wieder durch neue Eindrücke gehemmt würden. Jeder künstlerisch empfindende, das heißt auf Rhythmus usw. sensibel reagierende Mensch nennt deshalb solche Verse instinktiv anschaulich. Prosa kann auch lyrisch anschauliche Wirkungen erzielen. Bei Mörike in ‚Mozarts Reise nach Prag' findet sich folgender, wundervoll gestalteter Satz: Wie von entlegenen Sternenkreisen fallen die Töne aus silbernen Posaunen, eiskalt, Mark und Seele durchschneidend, herunter durch die blaue Nacht.

Die Dehnung in ‚entlegenen' gestaltet ein Strebungsphänomen, nämlich eben die lockende Sehnsuchtsempfindung, die für alle Ferne charakteristisch ist. Das natürlich angelegte lange e paßt hier viel besser als der kurze Vokal in fern. Man ersetze entlegen durch fern. Die Wirkung ergibt sich nicht mehr gleich reibungslos.

Eiskalt! Für mich intensiv anschaulich, aber nicht sinnliche Kälteempfindung wird erzeugt, sondern die eigentümlich scharf eindringende, fast stechende Wirkung plötzlich eintretender Eiseskälte.

Bedingt ist diese Illusion durch den jähen Einsatz von »eiskalt«. Eine analoge Erscheinung im »Durchschneidend«. Prachtvoll das Bewegungsgefühl in »herunter« und die Raumillusion des Weiten, Ausgedehnten in blaue Nacht. Die Tonfarbe kommt durch Dehnung und vielleicht tiefere Tonlage sehr schön zur Geltung. Daß der Dichter immer die seelische Wirkung der sinnlichen Eindrücke auf uns veranschaulicht und nicht diese selbst, zeigt meines Erachtens überraschend deutlich die Vergleichung des obigen eiskalt mit warm in

Herbstkräftig die gedämpfte Welt
In warmem Golde fließen.

Die akustisch-motorische Form malt oder ahmt irgendwie nach, nicht Temperatureindrücke, sondern das wohlig Ausweitende, die Fülle, die behagliche Wärme ausströmt.

Auch eine Bestätigung unserer Ausführungen ist Goethes Ausspruch zu Eckermann (Reclam I, 65): »Da malen sie zum Beispiel meinen Fischer und bedenken nicht, daß sich das gar nicht malen lasse. Es ist ja in dieser Ballade bloß das Gefühl des Wassers ausgedrückt, das anmutige, was uns im Sommer lockt, um zu baden; weiter liegt nichts darin und wie läßt sich das malen!«

Gestaltete Gefühle.

Wir fragen uns nun, ob sich vielleicht für Worte, die »reine« Gefühle oder Affekte bezeichnen, auch adäquate Schallformen finden lassen, durch die sie zur höchstmöglichen Wirkung kommen. Nur einzelne Analysen ermöglichen eine bestimmte Beantwortung.

Die Poeten reden oft von Schmerz, Gram, Trauer, Sehnsucht, Liebe, Wonne usw., aber gestaltet sind die entsprechenden Erlebnisse selten; so selten, daß es fast als Norm gilt, ein Dichter habe sich vor solch abgegriffenen Worten zu hüten. Es ist geradezu ein Kennzeichen des Dilettantismus, wenn ein Dichter glaubt, schon

durch die Gefühlsfarbe, die diesen Worten ursprünglich zukommt, poetische Wirkungen zu erzielen. Das ist gewiß richtig.

Falsch ist es aber nicht minder, wenn man glaubt, es komme allein auf originelle Wendungen und Bilder usw. an. Wir werden im folgenden zeigen, wie Worte, die durch ihre fatale literarische Vergangenheit an Kredit eingebüßt haben, in neuem Glanze aufleuchten, sobald sie in die passende klangkräftige Umgebung geraten.

»Süß« ist in der Lyrik sehr beliebt und häufig. Wirkt meist fade. Immerhin gibt es Ausnahmen. Zur größten Steigerung des in ihm schlummernden Gefühlsgehaltes hat es meines Erachtens Mörike gebracht in einem seiner berühmtesten Gedichte:

Das uralt, alte Schlummerlied
Sie achtet's nicht, sie ist es müd.
Ihr klingt des Himmels Bläue süßer noch,
Der flücht'gen Stunden gleichgeschwung'nes Joch.

Es ist, als ob wir Schritt für Schritt zur passenden Schallform hingeführt werden. Die Dehnung und vielleicht eine Erhöhung der Tonlage ergeben sich dann mühelos von selber.

Mörike:
Wie süß der Nachtwind nun die Wiese streift,
Und klingend jetzt den jungen Hain durchläuft.

Hier leuchtet der Gefühlswert von »süß« auch auf, aber nur kurz, verglichen mit dem obigen Beispiel. Die gleiche Konzentriertheit fehlt. Der Rhythmus malt eher die rasche, flüchtige Bewegung des Nachtwinds. Suggestiv schallnachahmend wirkt klingen, noch auffallender als in »ihr klingt des Himmels Bläue usw.«, dazu korrespondieren die Änderungen in der Sprechweise. Beim lauten Lesen erreiche ich den akustischen Eindruck niemals.

Vielleicht kennt der Leser andere Verse, wo für sein Empfinden der Gefühlsgehalt von »süß« (oder irgendwelcher anderer Worte) besonders schön zum Ausdruck kommt. Dann vergleiche er die Schallform mit Parallelstellen: es wird sich immer zeigen, daß einer deutlichen Verschiedenheit des seelischen Ausdrucks eine parallele Veränderung der akustischen und motorischen Wortform entspricht. Um eine möglichst fehlerfreie Vergleichung der Schallformen zu bekommen, verwende ich Beispiele, wo einzelne Worte besonders hervorleuchten. Wo der ästhetische Eindruck sich mehr gleichmäßig über das Versganze verteilt, ist eben die Selbstbeobachtung

äußerst erschwert, ja oft unmöglich. Daß auch hier im Prinzip der gleiche Zusammenhang sich aufweisen läßt, ist jedem Einsichtigen klar.

Goethe: Der Becher.

Sog begierig süßen Wein vom Rande,
Gram und Sorg' auf einmal zu vertrinken.

Keller:

Im Wallis liegt ein stiller Ort
Geheißen Aroleid,
Es seufzt ein Gram im Namen fort
Seit lang entschwund'ner Zeit.

Erleben wir bei Goethe Gram? Kaum; mir scheint eher in der ersten Zeile die uns wohlvertraute gefühlsartige Bewegungsempfindung gestaltet zu sein, die leicht die Illusion des Saugens oder Schlürfens erweckt. Bei Keller ist man eher geneigt, dem Worte stärkere Gefühlsfärbung zuzuschreiben. Süße Schwermut gibt sich kund. Nun lasse man aber folgende Verse Mörikes auf sich wirken:

Der Spiegel dieser treuen braunen Augen
Ist wie von innerm Gold ein Widerschein,
Tief aus dem Busen scheint er's anzusaugen,
Dort mag solch Gold in heil'gem Gram gedeihn.

Hier allerdings kommt Gram zur unvergeßlichen Wirkung für jeden, dem die Schönheit des Verses einmal aufgeleuchtet ist. Das tiefe volle Klangbild unterscheidet sich ganz wesentlich von den entsprechenden Schallformen bei Goethe und Keller, namentlich bei Goethe geht es zu rasch. Bei Mörike geschieht das, was Schiller vom Dichter preist:

Und wecket der dunkeln Gefühle Gewalt,
Die im Herzen wunderbar schliefen.

Die Kunst des Dichters zeigt sich darin, ein oder mehrere Worte so in eine akustisch-motorische Umgebung hineinzustellen, daß sich die adäquate Schallform mühelos ergibt. Es wäre absurd, »Gram« überall, wo es in Gedichten auftritt, so zu sprechen wie hier bei Mörike. Eine peinlich unlustvolle Willensanstrengung wäre dazu nötig. Die außerordentlich reproduzierende Kraft der Schallform in unserem Beispiel erklärt sich auf Grund ihrer Gefühlsähnlichkeit mit dem Erlebnis »Gram«. Vielleicht wird es besser so formuliert:

Im Vergleich zu den Gefühlseindrücken möglicher anderer Schallformen von höherer Tonlage, rascherem Tempo, kürzerer Dauer usw.

zeigt die emotionale Färbung eines tiefen, lang anhaltenden Tones unverkennbar größere Verwandtschaft mit dem Gefühle »Gram«.

Spricht man das Wort allein für sich so aus, wie es selber im Verse geschieht, so spürt man deutlich, wie bereits so etwas wie ein wirkliches Erleben von Gram sich kundtun will. Die gewollt absichtliche Innervation der nötigen Sprechbewegungen (oder Antriebe dazu beim innerlichen Sprechen) macht sich störend geltend. Es scheint zudem, als ob die Aufmerksamkeit vom Gefühlserlebnis auf die Willensanstrengung abgelenkt werde. Das abrupte Einsetzen und Aufhören des ganzen Erlebnisses wirkt auch unlustvoll. Der ganze, akustisch-motorische Komplex muß offenbar vorbereitet werden und ausklingen können.

»Traurig« spielt keine kleine Rolle in der Lyrik. Nicht immer ist das Erlebnis gestaltet, dagegen vergleiche man Claudius:

Ach, es ist so dunkel in des Todes Kammer,
Tönt so traurig, wenn er sich bewegt.

Trauer kommt hier fühlbar zur Geltung. Schwer erfaßbar erscheint sie in ihrer näheren Bestimmtheit. Verschiedene Qualitäten oder Weisen von Trauer sind denkbar. Eine parallele Versstelle bringt uns das überraschend zum Bewußtsein.

Hölderlin:

— — — — — — — — — — — — die Schwärmerische, die Nacht kommt;
Voll mit Sternen und wohl wenig bekümmert um uns
Glänzt die Erstaunende dort, die Fremdlingin unter den Menschen
Über Gebirgeshöhn traurig und prächtig herauf.

Hölderlin gestaltet eine seltsam ergreifende, unirdische Trauer. Etwas schmerzlich süß Beseligendes liegt in ihr. Bei Claudius erlebt man eher die schwer niederdrückende Trauer des wirklichen Lebens. Solche Umschreibungen mögen mangelhaft sein, aber sie zielen auf einen Unterschied, der sich äußerlich in der Sprechweise zeigt. Dehnung und Tempo ist wohl gleich. Deutlich verschieden ist für mich die Tonhöhe. Die höhere Tonlage bei Hölderlin, die vorbereitet wird durch ‚Gebirgeshöhn', führt notwendig eine andere Art des Erlebens mit sich. Nähern sich die Schallformen an, so scheint auch die Art der Trauer die gleiche zu werden.

Die Charakterisierung Hölderlins als eines Neutöners (ein Wort, das in der jetzigen lyrischen Literatur oft mißbraucht wird) meint etwas durchaus Wahres. Hölderlin tönt das Wort Trauer neu, d. h. er bringt es in eine ungewöhnliche

Sprechform, wie sie sich in der Lyrik sonst selten oder nie findet. Der Gefühlswert der Schallform verschmilzt mit dem gewohnten Erlebnis der Trauer geheimnisvoll zu einem neuen Ganzen, das ich vielleicht in seiner bestimmten Eigenart in der Wirklichkeit noch gar nie erlebt habe. Hölderlin ist einer der größten Meister der Kunst, scheinbar unansehnliche Worte so zu »tönen«, daß sie in einem neuem Glanze erstrahlen.

Einen interessanten analogen Fall führt Jonas Cohn an:

Uhland:

Dort saß ein stolzer König, an Land und Siegen reich,
Er saß auf seinem Throne so finster und so bleich.

Cohn hebt eindringlich hervor, welch' großartig eindrucksvolle Wirkung »bleich« hier erreiche. Unheimlich mutet mich dieses »bleich« an. Die Empfindung der Ohnmacht und Schwäche, die dem gewohnten Gefühlswert von »bleich« innewohnt und nicht selten in Gedichten zum Ausdruck gelangt, fehlt hier, oder besser: sie färbt in eigentümlicher Weise den Eindruck des Düstern und Schweren; so entsteht eine neue unvergleichliche Gefühlsqualität. Die Schallform, beeinflußt durch »finster«, zeigt tiefere Tonlage und Dehnung. Das Erlebnis, das sich in »finster« zeigt, muß sich also irgendwie ähnlich in »bleich« wiederholen. Infolge der langen Dehnung des »ei« treten Spannungsempfindungen der Sprechmuskulatur stärker in Erscheinung. Sie rufen Gefühle der Kraft, Stärke usw. hervor, die dann mit dem gewohnten Gefühlswerte des Wortes so eigentümlich verschmelzen.

Mörike:

Schlingt fröhlich eine Kinderschar den Ringelreihn.
Wie reizend alles! lachend, und ein sanfter Geist
Des Ernstes doch ergossen um die ganze Form.

Hier ist es Mörike meines Erachtens gelungen, »lachen« neu zu tönen. Er hat nicht das fröhliche Lachen des Alltags gestaltet. In was ist denn der unsagbare Reiz, der Ausdruck holdester Anmut begründet? Höhere Tonlage und demgemäß »zartere« Innervation ergeben eine emotionale Wirkung, die mit der Gefühlsfarbe des Wortes geheimnisvoll verschmilzt. Es ist durchaus notwendig, daß die letztere mitanklingt. Zur Gegenprobe setze man »lächelnd« ein. Wie heillos trivialisierend wirkt das. »Wie reizend alles.« Im ersten Moment würde man denken, dazu passe »lächelnd« besser. Gewöhnliche Menschenkinder können reizend lächeln, ob aber auch lachen? Um

das zu ermöglichen, muß uns schon die lyrische Genialität Mörikes die nötige Einstellung geben. Unirdisch zart mutet uns dieses Lachen an.

Worte wie Liebe, Liebender usw. sind ihrem seelischen Gehalt nach vieldeutig. So wie mannigfache Arten von Liebe denkbar sind, so wird auch eine gewisse Variationsbreite der adäquaten Schallform möglich sein. Meist eilt das Tempo des Verses zu rasch. Oder ein hauptbetontes Wort steht unmittelbar daneben. Bei Hölderlinschen Versen, wo oft von Liebe geredet wird, ist es nie gefühlsleer. Immer zeigt die Sprechform Dehnung. Im einzelnen gibt es auch minime Variationen.

Goethe:
Krone des Lebens,
Glück ohne Ruh',
Liebe bist du!

Auch hier Dehnung, dazu kommt aber, was bei Hölderlin kaum sich findet, der jähe Einsatz des Vokals, der den Gefühlswert des feurig Stürmischen anklingen läßt. Außerordentlich schön ist die Wirkung folgender herrlicher Verse:

Aber den Einsamen hüll
In deine Goldwolken!
Umgib mit Wintergrün,
Bis die Rose wieder heranreift,
Die feuchten Haare,
O Liebe, deines Dichters.

Die außergewöhnliche Dehnung bringt einen vollen tiefen Klang hinein. Ich persönlich empfinde das schöner als das erste Beispiel. Beweisen kann man das natürlich nicht, wohl aber hinweisen auf den Zusammenhang mit der Sprechform, der sich bis in die letzten Einzelheiten hinein verfolgen läßt. Wieder eine andere Weise von Liebe.:

O Lieb', o Liebe!
So golden schön,
Wie Morgenwolken
Auf jenen Höh'n.

Abschreckend Heine:

Vergiftet sind meine Lieder,
Wie könnt' es anders sein?
Ich trage im Herzen viel Schlangen
Und dich, Geliebte mein.

(Ich weiß wohl, daß sich bei Heine auch gestaltete Lyrik findet.) Und nun Hölderlin:

> Und wie ihm vergebens die Erd' ihr fröhliches Heilkraut
> Reicht, und das gärende Blut keiner der Zephire stillt,
> So, ihr Lieben! auch mir, so will es scheinen, und niemand
> Kann von der Stirne mir nehmen den traurigen Traum.

Und ähnlich:

> Licht der Liebe! scheinest du denn auch Toten, du gold'nes!

und später:

> Euch, ihr Liebenden auch, ihr schönen Kinder des Maitags.
> — — — — — — — — — — — — Und drohte der Nord auch
> Er, der Liebenden Feind, klagen bereitend,
> oder in der Nacht:
> Aber das Saitenspiel tönt fern aus Gärten; vielleicht daß
> Dort ein Liebender spielt oder ein einsamer Mann
> Ferner Freunde gedenkt und der Jugendzeit.

Lang angehaltene Silben finden sich bei Hölderlin häufiger als bei irgendeinem anderen Lyriker. So kommt es zu einer eminent sprachmusikalischen Wirkung. Hölderlins Verse sind von unvergleichlichem Wohllaut. Die akustische Form ist viel einheitlicher, weniger wechselvoll als etwa bei Mörike oder auch Goethe und anderen. Wenn man ihn liest, tut sich eine neue Welt auf. Das zeigt sich auch rein äußerlich. Es kann einem passieren, daß man von anderer Lyrik herkommend auf ihn noch nicht gleich eingestellt ist. Man liest ihn zuerst unwillkürlich zu schnell, dann tritt keine rechte Wirkung ein. Ganz langsam muß man seine Verse sprechen. Nun leuchten sie auf. Diese Sonderstellung der Hölderlinschen Sprachform muß seelisch tief begründet sein, wenn unsere These zu Recht besteht. Und so verhält es sich auch. Hölderlin ist in einem ganz eigenen Sinne ein subjektiver Dichter. Immer spricht er sich selber aus. Der Gefühlsgehalt seiner Poesie ist tief persönlich. Er reagiert nicht auf feinste Reize der Außenwelt, wie etwa Mörike. Das immer quillende Lebensgefühl durchblutet alles. Die unwandelbar hohe Empfindung, die ihn erfüllt, verlangt nach musikalischem Ausdruck.

Wir ziehen nun eine Folgerung. Unsere Beispielsanalysen haben erwiesen, daß der innigste Zusammenhang besteht zwischen dem seelisch-anschaulichen Gehalt und der zu-

gehörigen akustisch-motorischen Sprechform. Die letztere ist gleichsam ein Spiegel der Seele. Hölderlin nimmt eine Ausnahmestelle ein unter allen Lyrikern. Die einheitliche Grundstimmung seiner Lyrik bedingt also auch Einheitlichkeit ihrer akustischen Form. Es liegt nahe, daß sich das irgendwie anschaulich zeigen muß. So verhält es sich nun in der Tat.

Zwei Schriftsteller, Ernst Lissauer und Wolfgang Schumann, reden beide einmal von der eigentümlichen Durchglänztheit der Hölderlinschen Gedichte. Diese Formulierung ist sehr glücklich. Dennoch: Was glänzt da? Optischer Natur kann der Glanz nicht sein. Hölderlin spricht durchaus nicht beständig von glänzenden Dingen. Beim Lesen seiner Lyrik erlebe ich so unansehnliche oder gar keine individuelle Phantasiebilder wie sonst. Zudem meint diese Bezeichnung eine irgendwie ästhetische Wirkung zu erfassen. Es gibt nur eine Erklärung. Der Glanz ist akustisch bedingt. Der Geräuschcharakter der Konsonanten und kurzen unbetonten Silben tritt bei Hölderlin zurück hinter dem tonhaft musikalischen der vielen Dehnungen. Es ist nicht speziell die Helligkeit hoher Töne, die glänzt, im Gegensatz zur dunklern Färbung tiefer Klänge. Ein allgemein anschauliches Moment, das allen Tönen und Klängen im Gegensatz zu Geräuschen zukommt, gibt sich hier kund. Ich meine den Eindruck der Ebenmäßigkeit, Stetigkeit, den ein kontinuierlich andauernder Ton zeigt, gegenüber dem verworren wechselnden aller möglichen Geräusche. Dieses Stetige, Ebenmäßige erscheint auch im schwer erfaßbaren Phänomen des optischen Glanzes. So erklärt sich die metaphorische Übertragung. Niemals könnten innere visuelle Bilder, die ja immer flüchtig wechseln, Glanzcharakter aufweisen. Ich gebe gern zu, daß eine weitere Analyse dieses Phänomens noch möglich ist. Aber das ist eine Aufgabe der speziellern Farben- und Tonpsychologie.

Zum Schluß noch ein paar Worte zur Ehrenrettung der visuellen Vorstellungen. Eine gewisse Bedeutung kommt ihnen trotz allem doch zu. Sie begründen zwar nicht den ästhetischen Eindruck, aber sie treten manchmal als dessen Wirkungen auf und haben so symptomatischen Charakter.

Unsere Überlegung ist ganz einfach. Die Aktualisierung der optischen Vorstellungen hängt hauptsächlich ab von der Stärke

und der zeitlichen Dauer der auslösenden Reize, also hier der Worte. Die gehobene Sprechweise der Lyrik hebt einzelne Worte durch Akzent und Dehnung hervor. Die betreffenden Vorstellungen haben so eher Gelegenheit, voll bewußt zu werden.

Wichtig ist nun die Einsicht, daß das Herandrängen an die Schwelle des vollen Bewußtseins sich in eigentümlicher Weise kundgibt, ohne daß eine tatsächliche Aktualisierung vorliegen muß. So erklärt sich ungezwungen eine interessante Bemerkung von Karl Otto Erdmann:

Während die großen Mädchen
Neben duftenden Blumentöpfen
Gegenüber am Fenster saßen,
Rosengesichter,
Lächelnd und mondbeglänzt.

Erdmann meint, gewiß werde sich jeder, wenn er sich überhaupt ein Bild mache, die Rosengesichter rosig und nicht etwa mondbeglänzt vorstellen. Auch wer während des Lesens keine optischen Vorstellungen erlebt, wird überrascht sein von der treffenden Beobachtung. Das Wort wird durch den Satzrhythmus isoliert und eher gedehnt gesprochen.

Ich kann es unmöglich übereilen. Die zugehörigen Bedeutungsvorstellungen, also vor allem die optischen, werden so stärker erregt und gleichsam in höhere Bereitschaft gestellt, als bei unpassender Nebenbetonung und schnellem Tempo. Das wird mir irgendwie bewußt, ohne daß eigentliche Aktualisierung der Vorstellungen nötig ist. Der zeitliche Abstand des Wortes »Rosengesichter« von »mondbeglänzt« ist auch die Ursache, warum uns der auffällige Widerspruch in der Gesamtvorstellung mondbeglänzte Rosengesichter viel weniger oder, wie z. B. mir, überhaupt nicht zu Bewußtsein kommt. Folgende Formulierung dürfte von manchem beanstandet werden:

– – – – – – – – – – – – gegenüber am Fenster saßen
mondbeglänzte Rosengesichter.

Die beiden Vorstellungen werden unwillkürlich aufeinander bezogen, was im ersten Falle durchaus unterbleibt. Die Akzente malen!

(Eingegangen am 15. November 1919.)

Die gleichzeitige Vergleichung zweier Strecken mit einer dritten nach dem Augenmaß.

(Zum Drei-Reize-Problem in der Psychophysik.)

Mit 11 Figuren im Text.

Von

Julius Ernst Lips.

Inhaltsverzeichnis.

I. Theoretische Vorbetrachtungen.

1. Problemstellung.

Die Untersuchungen über den Einfluß der Aufmerksamkeitsverteilung und Ablenkung haben schon öfter dazu geführt, gleichzeitig mehrere Vergleichungen ausführen zu lassen und für sie alle die Unterschiedsschwellen, Streuungsmaße oder Schätzungsfehler zu bestimmen. Hierbei war aber bisher der Inhalt jeder einzelnen dieser Aufgaben, die die Versuchsperson gleichzeitig zu lösen hatte, kein anderer, als bei der isolierten Ableitung einzelner Unterschiedsschwellen usw., d. h. es waren immer zwei Reize völlig unabhängig von den übrigen, gleichzeitig dargebotenen nur miteinander zu vergleichen. So maß z. B. C. Heyde die Zeitverschiebungen zwischen einem akustischen und einem optischen Eindruck unter der Bedingung, daß an der sogenannten »Komplikationsuhr« mehrere Zeiger angebracht waren, die im Augenblick des Glockenschlages sämtlich in der Nähe je einer besonderen Marke vorbeiliefen. Es war aber hierbei jeder Zeiger nur auf seine Marke zu beziehen, so daß die gleichzeitig entstandenen Schätzungsfehler genau so abgeleitet wurden, als ob nur ein einziger Zeigerdurchgang zu beobachten gewesen wäre[1]). Ebenso bestimmte J. Lorenz die Zunahme der Unterschiedsschwellen und Streuungsmaße mit der Anzahl gleichzeitig zu vergleichender Reizpaare, indem er mehrere Strichpaare

1) C. Heyde, Versuche an der Komplikationsuhr mit mehreren Zeigern. W. Wundt, Psychol. Stud. Bd. VI. 1910. S. 317.

darbot, wobei aber jeder Strich nur mit einem bestimmten Nachbar zu vergleichen war[1]).

In verschiedener Hinsicht ergeben sich aber nunmehr neue interessante Gesichtspunkte, wenn der Versuchsperson die Aufgabe gestellt wird, einen Reiz R gleichzeitig mit mehreren gleichartigen Reizen r_1, r_2, r_3 usw. zu vergleichen.

Dies ist in gewissem Sinne sogar einfacher als jene voneinander völlig unabhängigen Vergleichungen innerhalb mehrerer Reizpaare r_{11}, r_{12}; r_{21}, r_{22}; r_{31}, r_{32} usw. Waren doch hierbei fast doppelt so viele Einzelreize aufzufassen, als bei unserer neuen Aufgabe, weil deren gemeinsamer Vergleichsreiz R dort durch mehrere selbständige Größen ersetzt war. Doch bringt wohl gerade die engere logische Zusammenfassung des ganzen Reizmaterials eines Versuches in einem einzigen mehrseitigen Vergleichsakt eine neue Form der Wechselwirkung mit sich, die sich nicht nur in den Mittelwerten der Schwellen, Fehler und Streuungsmaße, sondern schon in der ganzen Anlage der Kollektivgegenstände der Vergleichsurteile äußern werden. Die größte Vergleichbarkeit mit den Ergebnissen bei einfacher Vergleichung zweier Reize ist aber offenbar dann vorhanden, wenn wir uns zunächst einmal auf die gleichzeitige Vergleichung eines Reizes R mit nur zwei anderen r_1 und r_2 beschränken, was die allgemeinsten Eigentümlichkeiten dieser neuen Variationsrichtung der Analyse des Vergleichungsaktes in methodischer und sachlicher Hinsicht bereits hinreichend zu überblicken gestattet. Aber auch hierbei mußten wir uns einstweilen auf Beobachtung und theoretische Bearbeitung eines relativ eng begrenzten Gebietes beschränken; denn der Versuch zu einem genaueren Überblick über die Verhältnisse gegenüber der Beschäftigung mit nur zwei Reizen läßt auch schon hier eine so große Verwicklung erkennen, daß man unwillkürlich an die bekannte Zunahme der Schwierigkeiten erinnert wird, die in der physikalischen Mechanik des Gravitationsgesetzes beim Übergang von zwei zu drei Körpern, in dem sogenannten »Dreikörper-Problem«, gefunden wird. Diese freilich zunächst nur äußerliche, rein formale[2]) Analogie sollte denn

---

1) J. Lorenz, »Unterschiedsschwellen im Sehfelde bei wechselnder Aufmerksamkeitsverteilung«. Archiv für die gesamte Psychologie. Bd. XXIV. S. 313ff.

2) Das muß hier besonders hervorgehoben werden, da die bereits vorhandenen Hypothesen einer »Attraktion« zwischen Vorstellungsmassen z. B. in H. J. Pearces Erklärung gewisser optischer Täuschungen, u. a. bei dem Ausdrucke »Drei-Reize-Problem« den Gedanken an eine konkretere Analogie nahe legen könnten, der uns hier jedoch noch völlig fern liegt. Vgl. Benussi's Referat

auch in dem Untertitel des »Dreireize-Problems in der Psychophysik« zum Ausdruck gebracht werden, das jedoch seinerseits von jenen physikalischen Fragen ganz unabhängig aus der Psychologie und Maßmethodik selbst erwachsen ist.

Das innere Erlebnis einer solchen Zusammenfassung dreier Reize zu einem einheitlichen Urteilsvorgang überhaupt, ist ja für psychophysische Untersuchungen schon ein alter Bekannter, da es bereits in dem üblichen Grundschema der sogenannten »Methode der übermerklichen Unterschiede« vorkam. Hierbei wurde z. B. zwischen zwei verschieden hellen Flächen mit der Lichtintensität r_1 und r_2 eine dritte r_3 dargeboten und wie ein Vergleichsreiz abgestuft, damit aus den drei Beurteilungen von r_3 als »über«, »in« oder »unterhalb der Mitte« die von r_1 und r_2 gleich weit entfernte Helligkeit r_m herausgefunden würde. Zu diesem Zwecke müssen aber die beiden Kontrastrelationen r_1, r_3 und r_2, r_3 unter sich verglichen, also ebenfalls in einem einzigen Auffassungsakt zusammengefaßt werden. Das Neue unserer Untersuchungen besteht dem gegenüber darin, daß bei ihr diese beiden Reizunterschiede in der Nähe der Schwelle liegen oder ebenmerklich sind und der Beobachter dabei nur die Aufgabe hat, diese Unterschiede überhaupt zu erkennen, also nicht zugleich die weitere, sie unter sich zu vergleichen, was ja bei ihrer Ebenmerklichkeit auch mit ganz besonderen Schwierigkeiten verbunden wäre. Als eine Annäherung an unsere Methode kann z. B. die photometrische Bestimmung der verschiedenen Größenklassen der Sterne aufgefaßt werden, die ja das ganze Kontinuum der Sternhelligkeiten aufteilen. Zur völligen Übereinstimmung mit unserer Fragestellung wäre aber doch erst die Schwellenmethode systematisch auf die Vergleichung dreier künstlicher Lichtintensitäten anzuwenden. Auch bei unseren Versuchen kann natürlich die Frage gestellt werden, ob diese beiden ebenmerklichen Unterschiede unterhalb und oberhalb des mittleren Reizes r_3 dem Weberschen oder einem anderen Gesetze folgen. Nur darf man das für Unterschiedsschwellen gültige Gesetz nicht ohne weiteres mit den Fällen identifizieren, in denen die geometrische Mitte bei (übermerklichen) mittleren Abstufungen gefunden wurde. Hier greift ja nicht, wie bei den übermerklichen Unterschieden, eine verschiedene Auffassungsweise Platz, indem man entweder die absoluten oder die relativen

in der Zeitschrift für Psychologie Bd. XLI, S. 307 ff. über H. J. Pearce: »The Law of Attraction in Relation to some Visual and Tactual illusions«. Psychol. Review 11 (3). S. 143—178. 1904.

Abstände ins Auge fassen kann, sondern es handelt sich hier zunächst einmal um die absolute Feststellung eines Unterschiedes überhaupt[1]).

Soweit es übrigens bei der Methode der übermerklichen Abstufungen darauf ankommt, die Maße der Empfindungen als solche in den beiden miteinander verglichenen Kontrasten möglichst ungestört und gleichmäßig zur Geltung zu bringen, würde man besser daran tun, die mittlere Stufe r_3 selbst zu wiederholen, wobei die vier Glieder der beiden Kontraste r_1, r_3 und r_3, r_2 sich paarweise als analog gelagerte Grenzen zweier Empfindungsstrecken entsprächen[2]). Da aber bei unseren Versuchen die Frage nach der Gültigkeit des Weberschen Gesetzes vorläufig nur nebenbei gestreift wurde, und vielmehr die Wirkungen einer möglichsten Konzentration des ganzen doppelseitigen Vergleichsaktes im Vordergrunde des Interesses standen, haben wir, wie in jener gewöhnlichen Form der Methode übermerklicher Anstufungen, r_3 immer nur einmal als Grundlage des beiderseitigen Vergleiches dargeboten.

2. Rekapitulation der methodischen Hauptgesichtspunkte für die Untersuchung der Vergleichung zweier Reize.

a) Die Unterschiedsschwellen und Fehler im allgemeinen.

Zur geeigneten Anlage dieser Untersuchung ist vor allem durch eine mehr deduktive Vorüberlegung festzustellen, in welcher Form sich die methodischen Prinzipien der bisherigen Versuche mit nur zwei Vergleichsreizen auf unsere neue Aufgabe übertragen lassen. Dabei ist es wohl angebracht, fürs erste das Wichtigste über die Gewinnung des Versuchsmaterials und seine theoretische Verwertung unter jenen einfachsten Bedingungen kurz zu rekapitulieren. Den klarsten Überblick über den ganzen Tatbestand gewinnt man bekanntlich durch die sogenannte »Konstanzmethode« oder »Methode der drei Hauptfälle«. Bei ihr kombiniert man einen bestimmten »Hauptreiz« R in den einzelnen Versuchen einer Reihe mit je einer Stufe x eines von Versuch zu Versuch variierten »Vergleichsreizes« r_x, die hierbei als »kleiner«, »gleich« oder »größer« beurteilt wird. Wir wollen diese Qualität des konkreten Einzelfalles durch deutsche Buchstaben 𝔨, 𝔲, 𝔤 ausdrücken. Aus

1) Zur Kritik dieser Parallele vgl.: W. Wirth, Referat über Wundts physiologische Psychologie 5. Aufl. Archiv für die gesamte Psychologie Bd. III, 1904, S. 177 und »Die Probleme der psychologischen Studien von Theodor Lipps«. Ebenda Bd. XXIV. 1909. S. 238 f.

2) Vgl. W. Wirth, »Psychophysik« 1912. S. 300 ff.

den Urteilen über eine geschlossene Reihe von Stufen r_x ist dann die »Unterschiedsschwelle« (U-S) und der »Schätzungsfehler« zu bestimmen. Das direkte Ergebnis bezüglich der Unterschiedsempfindlichkeit (U-E) und der eventuellen Abweichung der Auffassung von dem objektiven Reizverhältnis besteht jedoch zunächst einfach in dem Abstand r_o-r_u der beiden sogenannten »Grenzreize« r_o und r_u, von denen an der abgestufte Vergleichsreiz bei weiterer Vergrößerung größer, bzw. bei weiterer Verkleinerung kleiner als der Hauptreiz erscheint. Dieser Abstand enthält an und für sich bereits zwei U-S in sich, eine obere U-S S_o und eine untere U-S S_u. Zu ihrer Definition darf man freilich nicht einfach von der Differenz zwischen dem Hauptreiz R und r_o bzw. r_u ausgehen, da ja die Auffassung von R infolge der anderen »Lage« im Vergleich mit r_x einen positiven oder negativen Schätzungsfehler f einschließt. Man muß also zur vergleichbaren Messung der U-S und dieses Fehlers bei Reizstufen der gleichen Lage, also bei den Stufen von r_x selbst bleiben. Indem man also die beim Vergleich verschieden beurteilten Stufen von r_x auch als voneinander unterscheidbar betrachtet, hat man natürlich anzunehmen, daß der Vergleichsreiz r_o nicht erst von r_u, sondern bereits von einer zwischen r_o und r_u liegenden Stufe, dem sogenannten »Schätzungswert« A unterschieden werden kann, der dem R am ähnlichsten erscheint, also ein mittleres Urteil (»gleich« bzw. »unentschieden«) erzeugt. Von dieser mittleren Stufe A bis r_o reicht die obere U-S S_o, von A bis r_u die untere S_u[1]). In Ermangelung entscheidender Anhaltspunkte für die Bestimmung des »Äquivalentes«, unter denen das Webersche Gesetz der Proportionalität der Schwelle zur Reizgröße hinter den speziellen, teilweise entgegengesetzt gerichteten Einflüssen der oberen, bzw. der unteren Lage der Schwelle zum Vergleichsreiz sehr zurücktritt, verlegt man diesen »Schätzungswert« A meistens als $A = {}^1/_2 (r_o + r_u)$ in die Mitte zwischen r_o und r_u, so daß die obere U-S der unteren gleich wird, oder die Beziehung gilt: $S_o = r_o - A = S_u = A - r_u$. In der Abgrenzung des S_o und S_u innerhalb der Strecke $r_o - r_u$ ist also bezüglich der U-E nichts Neues enthalten. Nur wird man ihre direkt gefundene Summe, d. h. den Abstand zwischen den Grenzreizen r_o und r_u, im Hinblick auf sie als »Doppelschwelle« $2\,S = r_o - r_u = S_o + S_u = 2\,S_o = 2\,S_u$ be-

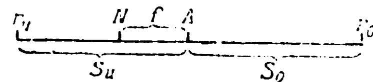


Fig. 1.

1) Vgl. W. Wirth, »Psychophysik« S. 251.

zeichnen. Die Abweichung zwischen Hauptreiz R und Äquivalent A aber ist das Maß des sogenannten Schätzungsfehlers f, wie in beifolgendem Schema (s. Fig. 1) veranschaulicht ist.

b. Die Unmeßbarkeit der konkreten Einzelwerte der Schwellen und Fehler und die Ableitbarkeit von Mittelwerten.

Für das Verständnis des Wesens aller Schwellen- und Fehlermessungen ist nun die Feststellung von Wichtigkeit, daß diese Voraussetzungen über die konkreten Einzelwerte der Doppelschwelle $r_o - r_u$ niemals eine andere Bestimmung zulassen als die beiden selbstverständlichen Extreme: erstens: der Abstand $r_o - r_u$ ist innerhalb der gegebenen Beobachtungen niemals größer gewesen als der Abstand eines oberen Extremes E_o des oberen Grenzreizes r_o von dem unteren Extrem E_u des unteren Grenzreizes r_u[1]. Nach bekannten Überlegungen[2] sind diese beiden Punkte E_o und E_u einerseits die Reizstufe r_x, oberhalb deren auch bei wiederholter Darbietung nur noch »Größer«-Urteile auftreten, andererseits diejenige Stufe, unterhalb derer konstant »kleiner« geurteilt wurde. Diese Aussage ist deshalb selbstverständlich, weil eben höhere Lagen von r_o als E_o und tiefere von r_u als E_u nach Maßgabe der empirisch beobachteten Kollektivgegenstände der Urteile überhaupt nicht vorkommen. Die zweite ebenso selbstverständliche Grenzbestimmung über die konkreten Einzelwerte der Doppelschwelle $r_o - r_u = 2S$ aber ist die untere Abgrenzung, wonach $2S$ niemals negativ oder kleiner als Null werden kann, da eben der obere Grenzreiz als Minimum für »Größer«-Urteile seinem Wesen nach über dem unteren als Maximum für »Kleiner«-Urteile gelegen sein muß; denn falls genau in der nämlichen psychologischen Situation ein noch größerer Reiz geboten worden wäre, als der unter den gegenwärtigen Umständen eben noch als »größer« beurteilte, so würde dieses Urteil »größer« noch sicherer aufgetreten sein. Umgekehrt wäre ein Reiz notwendig um so sicherer als »kleiner« beurteilt worden, wenn er noch kleiner gewesen wäre, als der augenblicklich herrschende Grenzreiz r_u. Es kann also r_o höchstens mit r_u zusammenfallen, wenn nämlich in einem Augenblick überhaupt keine Neigung zu

1) Vgl. W. Wirth, »Eine Bemerkung von G. F. Lipps zu den mathematischen Grundlagen der sogenannten unmittelbaren Behandlung psychophysischer Resultate, kritisch erörtert.« Archiv für die gesamte Psychologie. Bd. XXVII. 3. u. 4. Heft. S. 436 f.

2) Vgl. W. Wirth, »Psychophysik«, S. 164ff.

einem mittleren (Gleichheits)-Urteil vorhanden war, sondern unbedingt eine Unterscheidung zwischen »größer« oder »kleiner« angestrebt wurde.

Die konkreten Einzelwerte der Doppelschwelle $r_o - r_u$ werden sich nun im allgemeinen, falls mittlere Urteile (u-Fälle) vorhanden sind, zwischen diesen beiden Extremen bewegen, ohne daß über sie etwas eindeutig auszumachen wäre[1]). Daß die Vergleichsversuche keine näheren Bestimmungen als $r_o - r_u \gtreqless 0$ $E_o - E_u$ über die konkreten Einzelwerte der Unterschiedsschwelle zulassen, beruht darauf, daß diese U-S nicht so konstant ist, wie man es früher manchmal sowohl von ihr, als auch vom Schätzungsfehler f, dem sogenannten »konstanten« Vergleichsfehler, voraussetzte, sondern daß die Grenzen r_u und r_o zwischen den Gebieten der drei Urteile »kleiner«, »gleich« und »größer«, und damit auch das mitten zwischen ihnen liegende Äquivalent A, zufällig schwanken. Das Gesetz dieser Schwankungen kommt in den relativen Häufigkeiten (r-H) zur Geltung, mit denen die drei Urteilsfälle k, u und g bei der wiederholten Darbietung irgendeiner Stufe x des Vergleichsreizes r_x auftreten. Sie sollen wie üblich durch die kleinen lateinischen Buchstaben k, u und g ausgedrückt werden, deren Summe wegen des Fehlens anderer Möglichkeiten offenbar für jede Stufe $k + u + g = 1$ ist. Als mathematischer Ausdruck dieses Zufallsgesetzes sind die drei Urteilsfunktionen $F\,k\,(x)$, $F\,u\,(x)$ und $F\,g\,(x)$ anzusehen, die geometrisch durch die Gipfellinien der Häufigkeitsordinaten je einer Urteilsart darstellbar sind. Da insbesondere bei geringerer Versuchszahl den Ordinaten k, u und g jeder einzelnen Stufe x für sich betrachtet, keine große Allgemeingültigkeit zugesprochen werden kann, sondern nur dem Kollektivgegenstand (K-G) der drei Urteilskurven im ganzen, so wird man diesen am besten rein empirisch durch eine sogenannte »Vollreihe« ableiten, indem man die möglichst gleich häufig dargebotenen Stufen x des Vergleichsreizes nach unten und oben so weit führt, bis die extremen Urteile k und g in allen Darbietungen dieser äußeren Stufen konstant auftreten oder die relative Häufigkeit $k = 1$ bzw. $g = 1$ erlangen. Diese Stufen sind eben die vorhin schon genannten Extreme E_u des unteren und E_o des oberen Grenzreizes. Alles, was über die Schwellen und Fehler ausgesagt werden soll, muß wegen ihrer zufälligen Schwankungen weiterhin diesem empirischen K-G der Urteilshäufigkeiten

1) Vgl. W. Wirth, Archiv für die gesamte Psychologie a. a. O. und Bd. XX. S. 73.

entnommen werden. Dagegen läßt der in einem bestimmten Augenblicke, unter bestimmten Bedingungen der U-E vorgestellte Einzelversuch über die Größe $r_o - r_u$ überhaupt nichts aussagen. Denn wenn z. B. eine Stufe r_x als »größer« beurteilt wurde, so weiß man nur, daß r_o und natürlich erst recht r_u jedenfalls tiefer lagen als r_x. Wenn sie aber als »kleiner« beurteilt wurde, so lagen r_u und r_o höher, und bei einem unsicheren Urteils- oder Gleichheitsfall befand sich r_x zwischen r_o und r_u. Wie weit aber r_o und r_u bzw. A von r_x und voneinander entfernt lagen, darüber enthält das einzelne Urteil nicht die mindeste Andeutung. Eben deshalb wäre über die konkrete Lage, die den Grenzen der Urteilsgebiete in einem bestimmten Augenblick zukommt, aus Versuchen dieser Art nur dann etwas zu erschließen, wenn sie völlig konstant wären. Denn dann wären sie wenigstens durch eine Reihe solcher Vergleichungen von Reizpaaren R, r_x unmittelbar zu rekonstruieren, wie man es seinerzeit durch die Methode der Minimaländerungen versucht hatte. Die zufälligen Schwankungen der Grenzreize von einem Versuch zum anderen nahmen aber nun jede Möglichkeit, irgend etwas über den jeweiligen konkreten Einzelwert der U-S zu erschließen. Es können höchstens aus jenen Urteilskurven $F\,k\,(x)$ usw. in der bekannten Weise Kollektivgegenstände der schwankenden Grenzreize r_o und r_u rekonstruiert und daraus Mittelwerte derselben berechnet werden; z. B. die arithmetischen Mittel $r_o\,(a)$ und $r_u\,(a)$. Die hieraus oder aus anderen Mittelwerten bestimmte mittlere Doppelschwelle $r_o\,(a) - r_u\,(a)$ läßt aber eben über ihre jeweiligen konkreten Einzelwerte in den einzelnen Versuchen keine näheren Bestimmungen zu, als die beiden oben genannten ganz allgemeinen Selbstverständlichkeiten. Der Mittelwert des oberen Grenzreizes wird hierbei völlig unabhängig von demjenigen des unteren berechnet, indem einmal die r. H. der »Größer«-Urteile, das andere Mal diejenige der »Kleiner«-Urteile bei bestimmten Stufen des Vergleichsreizes ins Auge gefaßt wird. Als Korrelat des konstanten Unterschiedes zwischen den »Lagen« des Haupt- und Vergleichsreizes setzt man dann aber auch einen mittleren Schätzungswert zu diesen mittleren Grenzreizen in die nämliche Beziehung, die im allgemeinen auch zwischen den Einzelwerten von A, r_o und r_u angenommen wird. Nach dem bereits genannten Prinzip, das wir auch hier festhalten wollen, ist A das arithmetische Mittel zwischen r_o und r_u. Bei durchgängiger Verwendung des arithmetischen Mittels ist also der mittlere Schätzungswert $A\,(a) = {}^1/_2\; r_o(a) + r_u\,(a)$. Wollte man dagegen wirklich den jeweils herrschenden Einzel-

wert der Unterschiedsschwelle genauer bestimmen, also die augenblickliche Lage, die r_o und r_u im Laufe ihrer zufälligen Schwankungen gleichzeitig zueinander einnehmen, so müßte gewissermaßen die ganze Reihe der Vergleichsreizstufen unter den nämlichen psychischen Bedingungen als gleichzeitig beurteilt vorausgesetzt werden, wobei dann der Übergang von den Urteilen »kleiner« zu »gleich« als der unmittelbar beobachtete zufällige Augenblickswert r_u und der Übergang von »gleich« zu »größer« als das analoge unmittelbar beobachtete r_o anzunehmen wäre[1]). Eine solche gleichzeitige Massenvergleichung wäre aber natürlich, schon infolge der Konkurrenz und der sonstigen Wechselwirkungen zwischen allen in ihr enthaltenen Einzelelementen, psychologisch niemals unter den nämlichen Vergleichsbedingungen wie bei zwei Reizen möglich. Außerdem wäre aber zu einer solchen direkten Abbildung der Unterschiedsschwelle und des Schätzungsfehlers, wie sie in einem bestimmten Augenblick konkret bestehen, vor allem die völlige Gleichheit der Schätzungsfehler f aller dieser gleichzeitig vergegenwärtigten Stufen des Vergleichsreizes im Vergleich zum Hauptreiz vorausgesetzt. Da wir aber die Messungen dieser Fehler immer nur durch Vergleichungen je zweier Reize unter sich ausführen könnten, dabei aber immer nur mittlere Schätzungsfehler feststellen können, so dient jene Fiktion des unmittelbaren Überblickes über die ganze Reihe der Reizstufen r_x höchstens zur rein theoretischen Klärung des Schwellenbegriffes, ohne daß sich ihre Verwirklichung in der tatsächlichen Veranschaulichung konkreter Augenblickswerte der Grenzreize jemals empirisch kontrollieren ließe.

3. Die Anlage der Versuchsreihen bei der neuen Aufgabe.

Hieran wird nun nichts Wesentliches geändert, wenn wir dazu übergehen, den Vergleichsriez r_x gleichzeitig mit zwei Hauptreizen r_1 und r_2 vergleichen zu lassen und in verschiedenen Einzelversuchen einerseits r_x und andererseits r_1 und r_2 variieren. Wir greifen hiermit aus den verschiedenen Möglichkeiten, wie sich die Variationen der drei Reize miteinander kombinieren lassen, die beiden wichtigsten heraus, die zunächst einmal für jedes Reizpaar $r_1 r_x$ und $r_2 r_x$ die oberen und unteren Unterschiedsschwellen, Äquivalentwerte und Streuungsmaße berechnen lassen. Das gesamte Versuchsmaterial, aus dem diese Bestimmungen zu entnehmen sind, gliedert sich also dann nach zwei Hauptrichtungen, die sich durch Indices an den drei, zu jedem

1) Vgl. W. Wirth, Archiv für die gesamte Psychologie Bd. XX, S. 68 ff.

Einzelversuch gehörigen Reizen entwickeln lassen. Da die beiden Reize r_1 und r_2 in einer ganzen Vollreihe, die zur Ableitung ihrer Schwellen und Äquivalente nach den Prinzipien der »Methode der drei Hauptfälle« dient, konstant bleiben, so genügt für sie innerhalb des ganzen Systems ein doppelter Index, indem zu dem schon genannten, ihrer Bedeutung in jedem Einzelversuch entsprechenden, noch ein weiterer hinzutritt, der der Abstufung dieses Reizpaares in verschiedenen derartigen Vollreihen entspricht, also r_{11}, r_{21}; r_{12}, r_{22}; usw. Für die einzelnen Stufen des dritten Reizes r_x aber, der in jeder Reihe mit konstantem Reizpaar r_1, r_2 als variabler Vergleichsreiz der Konstanzmethode funktioniert, und auf den wir auch fernerhin stets das Urteil beziehen, wird sogar ein dreifacher Index nötig sein, um seine Stelle innerhalb des ganzen Systems zu bestimmen, wobei wir hier r_x als r_3 rechnen: so sind z. B. r_{311}, r_{312}, r_{313} ... die Stufen der Reihe zur Bestimmung der Schwellen und Äquivalenzwerte des ersten Reizpaares r_1, r_2; d. h. von r_{11}, r_{12}; weiterhin ist r_{321}, r_{322}, r_{323} ... die Reihe für das zweite Paar konstanter Reize usw. Zu einer »totalen Vollreihe« aus solchen Doppelvergleichungen ist dabei vorausgesetzt, daß diese Stufen des Vergleichsreizes die beiden Extreme einschließen, in denen r_3 einerseits jedesmal kleiner, andererseits jedesmal größer erscheint als die beiden konstanten Reize r_1 und r_2 der Reihe.

4. Die Qualität der Doppelurteile bei Unwissentlichkeit und ihre Abhängigkeit von der Differenz der beiden Hauptreize im allgemeinen.

Die Urteile, die in diesen Reihen mit Variation des dritten Reizes auf diesen bezogen werden, sind Doppelurteile, die gleichzeitig sein Verhältnis zu den beiden, in dieser Reihe konstanten Reizen r_1 und r_2 ins Auge fassen. Es ist also nach jedem Einzelversuch, wie bei der Methode der drei Hauptfälle anzugeben, ob r_3 im Vergleich zum oberen und zum unteren Reiz »kleiner«, »gleich« oder »größer« gewesen ist, wozu die Symbole k_1, u_1, g_1, k_2, u_2, g_2 dienen mögen. Für diese Doppelurteile ist es vor allem entscheidend, ob die Versuchsperson dem wechselseitigen Verhältnis der drei Reize völlig voraussetzungslos gegenübertritt oder nicht, d. h. ob sie vor jedem Einzelversuch bei jedem der beiden Reize alle drei Fälle k, u und g als gleichwahrscheinlich erwartet. Diese Hauptbedingung ist natürlich nur dann erfüllbar, wenn in einem streng unwissentlichen Verfahren alle Einzelfälle des ganzen oben genannten Systems mehrerer Vollreihen r_{1y}, r_{2y}, r_{3y} (y und $x = 1, 2, 3$

usw.) in zufälliger Folge und gleicher Häufigkeit miteinander abwechseln. Dann sind bei der gleichzeitigen Beurteilung von r_1 und r_2 in der Tat alle neun paarweisen Kombinationen der drei Fälle k, u und g möglich, für die wir sinngemäß die Symbole $k_1, k_2 - k_1, u_2 - k_1, g_2 - u_1, k_2$ usw. verwenden. Dies gilt aber zunächst einmal nur dann, wenn wir das System im ganzen betrachten. Ob aber auch innerhalb einer bestimmten Vollreihe mit konstanten Hauptreizen r_1, r_2 wirklich alle neun Kombinationen tatsächlich auftreten, hängt auch bei völliger Unwissentlichkeit erst noch von der Differenz dieser beiden Hauptreize $d_y = r_{y1} - r_{y2}$ ab. Wenn z. B. r_1 um soviel größer ist als r_2, daß selbst die größte jemals mit k_1 beurteilte Stufe noch oberhalb der höchsten überhaupt auftretenden Lage des oberen Grenzreizes r_{o2} des zweiten Hauptreizes bleibt, sind eben alle Urteile bezüglich r_1 innerhalb dieser ganzen Vollreihe nur mit g_2 (bez. r_2) kombiniert und umgekehrt alle Urteile bez. r_2 nur mit k_1. So gibt es hier nur die fünf Fälle: $g_1, g_2 - u_1, g_2 - k_1, g_2 - k_1, u_2 - k_1, k_2$. (Diese Reihenfolge der beiden Elemente jedes Doppelurteils will natürlich nicht diejenige der tatsächlichen Urteilsäußerung seitens der Versuchsperson sein, die ganz von der jeweiligen Auffälligkeit der speziellen Beziehung $r_1 r_x$ oder $r_2 r_x$ abhängt, also z. B. im letzten jener fünf Fälle gewöhnlich umgekehrt k_2, k_1 lauten würde.) Der mittlere Fall »größer als der kleinere und kleiner als der größere« (hier k_1, g_2) soll fernerhin auch als »Zwischenurteil« oder z-Fall (mit der rel. Häuf. z) bezeichnet werden. Je mehr sich aber nun r_1 dem r_2 bzw. sein Äquivalent A_1 dem A_2 nähert, umso mehr neue Kombinationen werden hinzutreten, bis sie schließlich um die Gleichheit $r_1 = r_2$ herum alle neun in einer Vollreihe möglich werden. Sobald jedoch r_1 über diese Gleichheit mit r_2 hinaus noch weiter abnimmt, und die Differenz A_1-A_2 einen genügenden negativen Wert erreicht, werden in der totalen Vollreihe schließlich wieder nur fünf Doppelurteile vorkommen, deren Ausdruck aus der obigen, für eine positive Differenz A_1-A_2 gültigen Reihe einfach durch Vertauschung der Indices abzuleiten ist.

5. Der voraussichtliche Einfluß der Klarheitsgrade der drei Relationen auf die Kollektivgegenstände der Doppelurteile.

Für jede totale Vollreihe ist zu jedem dieser Doppelurteile eine Kurve zu konstruieren, die die Abhängigkeit seiner relativen Häufigkeit von dem Vergleichsreiz r_{3s} darstellt. Von diesen steigen die beiden extremen Kurven für die Fälle k_1, k_2 und g_1, g_2, in denen

r_{3s} kleiner bzw. größer erscheint als beide Reize r_1 und r_2, ebenso wie die g- und k-Kurven der einfachen Methode der drei Hauptfälle, von der Mitte der r_3-Stufen aus ungefähr symmetrisch von 0 bis 1 an, während alle übrigen »mittleren« Urteilskurven wie die u-Kurve der einfachen Methode mit der X-Achse geschlossen sind. Denn alle diese Doppelurteile müssen bei genügender Verkleinerung bzw. Vergrößerung von r_3 einmal durchweg jenen extremen Fällen k_1, k_2 und g_1, g_2 weichen. Der bereits genannte entscheidende Einfluß der Differenz zwischen den konstanten Reizen $r_1 - r_2$ auf das Auftreten dieser Doppelurteile ist aber natürlich im einzelnen ganz davon abhängig, mit welcher Klarheit und Deutlichkeit das Verhältnis dieser beiden Reize r_1 und r_2 zu einander neben ihren beiderseitigen Beziehungen zu r_3 vergegenwärtigt wird. Über den Bewußtheitsgrad dieser dritten der von unseren drei Reizen fundierten Beziehungen, der wiederum von den speziellen Reizverhältnissen beeinflußt, aber auch durch eine willkürliche Denkrichtung beherrscht sein kann, haben wir mit der Hauptaufgabe der Beurteilung der beiden anderen Relationen r_1, r_3 und r_3, r_2 noch nichts weiter ausgemacht. Schon in den bereits oben genannten Drei-Reize-Versuchen nach der Methode der mittleren Abstufungen, bei denen ebenfalls dieses »Klarheitsrelief« der Relationen zwischen r_1, r_2 und r_3 eine entscheidende Rolle gespielt haben muß, kamen in dieser Hinsicht die verschiedensten Bedingungen vor. Wenn z. B. bei optischen Abstufungen die drei Lichter gleichzeitig nebeneinander dargeboten wurden, so konnte die dritte Relation r_1, r_2 der beiden extremen Lichter annähernd ebenso auffällig sein, wie die beiden Teilstrecken der Intensitätsänderung. Wurden dagegen vom Fallphonometer drei Schallintensitäten r_1, r_3, r_2 nacheinander gegeben, so trat (ohne besondere Nebenaufgabe) der zuerst gebotene Reiz r_1 beim dritten Schall r_2 im Bewußtsein vielleicht schon sehr zurück, nachdem er einmal beim Eintritt des mittleren Schalles r_3 den ersten Intensitätsschritt r_1, r_3 so klar als möglich erfassen ließ. Bis zum Schlusse des ganzen komplexen Urteilsaktes hat ja r_1 nur noch als Element der ersten Relation r_1, r_3 Bedeutung, während r_2, r_1 höchstens bei einer besonderen Reflexion auf die Gesamtstrecke beachtet würde. Auch eine innere Wiederholung der einzelnen Eindrücke bei ihrer geistigen Verarbeitung braucht nach Lage der Aufgabe an diesen Klarheitsverhältnissen ihrer Relationen nichts zu ändern. So würde also wohl auch eine entsprechend große Schwelle und Streuung zu erwarten sein, wenn man nachträglich doch immer auch Urteile über die im primären Akte unbeachtete Relation r_1, r_2

einfordern und aus ihnen allein diese Mittelwerte berechnen wollte, vorausgesetzt, daß durch diese Befragung jenes Klarheitsrelief nicht unwillkürlich gestört würde. Ganz eindeutig ist jedoch der Bewußtheitsgrad der Relation r_1, r_2 durch die Sukzession der drei Reize nicht einmal von seiten der Auffälligkeitsverhältnisse der Reize selbst, also abgesehen von der willkürlichen Apperzeptionstätigkeit, bestimmt. Denn wenn auch z. B. der erste Reiz r_1 der intensivste und der zweite r_3 deutlich schwächer war, kann sich die letzte Relation r_3, r_2 doch ganz von selbst der Beurteilung am meisten aufdrängen. Diese Notwendigkeit einer scharfen Unterscheidung zwischen dem Auftreten der einzelnen Elemente r_1, r_2 usw. im Bewußtsein und ihrer geistigen Verarbeitung zur Beurteilung ihrer Relation wird natürlich umso auffälliger, je mehr Elemente hierbei gleichzeitig in Frage kommen. Da man sich bekanntlich gleichzeitig nur eine eng begrenzte Zahl von Einheiten einigermaßen klar und deutlich vergegenwärtigen kann, so würde schon bei etwa fünf Elementen, selbst bei gleichzeitiger Darbietung nach Art jener Helligkeitsabstufungen, ein großer Teil der durch sie fundierten paarweisen Unterschiede für die nachträgliche Beurteilung fast vollständig unberücksichtigt bleiben müssen. Indessen handelt es sich uns in diesen theoretischen Vorüberlegungen überhaupt noch nicht um eine empirische Ableitung der Doppelurteile aus bestimmten Reiz- und Aufmerksamkeitsbedingungen, sondern nur um eine rein formale Diskussion darüber, welchen Einfluß die Differenz $d = r_1 - r_2$ unter Voraussetzung einer Nichtberücksichtigung oder Einbeziehung ihrer Relation r_1, r_2 auf die Gestaltung der Doppelurteile bez. r_1, r_3 und r_2, r_3 ausübt.

6. Der Spezialfall der Unabhängigkeit zwischen den beiden Vergleichungen eines Vergleichsreizes mit zwei Normalreizen (oder der Nichtberücksichtigung der [dritten] Relation zwischen diesen beiden Normalreizen).

In dem hier zuerst betrachteten Grenzfall, bei dem die Relation r_1, r_2 hinter jenen Doppelurteilen fortgesetzt vollständig zurücktreten soll, vermag offenbar die objektive Differenz $d = r_1 - r_2$ nur durch die beiden einzelnen Teildifferenzen $r_1 - r_3$ und $r_2 - r_3$ hierdurch zu wirken. Wenn also bei klarerer Zusammenfassung von r_1 und r_2 z. B. das Teilurteil $r_1 = r_2$ zur Geltung gekommen wäre, so können doch beim Zurücktreten dieser Relation ruhig die beiden Urteile $r_3 > r_1$ und $r_3 < r_2$ gleichzeitig in dem Doppelurteil g_1, k_2 nebeneinander bestehen. Ebensowenig würden unter dieser Voraussetzung

die Urteile $r_3 = r_1$ und $r_3 = r_2$, also u_1, u_2 dadurch verhindert werden können, daß bei günstigeren Umständen gleichzeitig die Relation $r_1 < r_2$ oder $r_1 > r_2$ erkannt worden wäre. Deshalb können also auch die ganzen Kollektivgegenstände jener beiden Doppelurteile über r_1, r_3 und r_2, r_3 ähnlich ausfallen, als ob die nämlichen Teilrelationen in beliebigen beiderseitigen Kombinationen, also bei beliebigen positiven oder negativen Differenzen $d = r_1 - r_2$, dargeboten worden wären.

Mit dieser Deduktion gehen wir aber nicht etwa bis auf die elementarsten Bedingungen der isolierten Vergleichung von r_1 mit r_3 und von r_2 mit r_3 nach der einfachen Methode der paarweisen Darbietung zurück; denn zur Ableitung der Doppelurteile hieraus müßte der spezielle Einfluß der Aufmerksamkeitsverteilung u. a. schon viel genauer bekannt sein. Wir gehen vielmehr nur von den K-G der Teilurteile über r_1, r_3 und r_2, r_3 unter diesen ganz speziellen Bedingungen selbst aus. Sind doch in dem Versuchsmaterial der Doppelurteile einer jeden »totalen Vollreihe« bereits ohne weiteres auch die sechs K-G der einfachen Urteile gegeben, wie sie der Anwendung der einfachen Methode der drei Hauptfälle auf je eines der beiden Reizpaare r_1, r_3 oder r_2, r_3 allein für sich unter diesen besonderen Vergleichsbedingungen entstammen. Ihnen entsprechen die sechs Kurven $Fg_1(x)$, $Fu_1(x)$, $Fk_1(x)$, $Fg_2(x)$, $Fu_2(x)$, $Fk_2(x)$, wobei den bekannten Symbolen nur der Zahlenindex des konstanten Normalreizes r_1, bzw. r_2 dieser Doppelurteile beigefügt ist. Zu ihrer Ableitung braucht man ja für jede Reizstufe r_{3x} immer nur alle Urteilsfälle zusammenzufassen, die bezüglich des einen von beiden Hauptreizen identisch lauten, also z. B. k_1, k_2 mit k_1, u_2 und mit k_1, g_2 oder u_1, k_2 mit u_1, u_2 und mit u_1, g_2 usw. Ihre Ordinaten k_1 usw. sind somit einfach die Summe aller relativen Häufigkeiten der soeben genannten Fälle für die nämliche Reizstufe r_{3x}. Wir nennen daher diese Kurven der einfachen, in jenen Doppelurteilen enthaltenen Urteile »Totalkurven«, die bezüglich beider Hauptreize homogenen Kurven der Doppelurteile aber »Partialkurven«.

Zu unserer Deduktion der Partialkurven aus den Totalkurven bei einer gegebenen Differenz $d = r_1 - r_2$, die nicht selbständig beurteilt wird, sind also die beiden, in jedem Doppelurteile enthaltenen Einzelurteile als eine rein zufällige Kombination von Vorgängen zu betrachten, die ganz unabhängig voneinander mit je einer bestimmten in den Totalkurven dargestellten Wahrscheinlichkeit (r. H.) zu erwarten sind. Die r. H. der Partialkurve für ein Doppelurteil bei einer bestimmten Reizstufe r_{3x} ist also unter diesen

Voraussetzungen das Produkt der Ordinaten der beiden Totalkurven für die im Doppelurteil enthaltenen Einzelurteile. Rechnerisch kann natürlich hierbei ein Widerspruch zu den tatsächlich beobachteten Partialkurven nur im einzelnen herauskommen. Doch müssen sich diese Widersprüche innerhalb der zusammengehörigen Partialkurven zu Null aufheben, da wir ja die Totalkurven immer nur durch Aufsummieren bestimmter Partialkurven gewonnen haben. Nach jenem Produktensatz ist also z. B. die Ordinate für das Doppelurteil k_1, k_2 gleich dem Produkt $k_1 . k_2$ oder in den genannten Funktionssymbolen $Fk_{12}(x) = Fk_1(x) . Fk_2(x)$. Diese Berechnung wird von der tatsächlich beobachteten relativen Häufigkeit des Doppelurteils »kleiner als beide« im allgemeinen mehr oder weniger abweichen. Da aber in $Fk_1(x)$ alle bezüglich r_1 gleichlautenden Urteile k_1, k_2; k_1, u_2 und k_1, g_2 enthalten sind, so findet man aus dem Produktensatz doch immer wieder: $Fk_1(x) = k_1 . k_2 + k_1 . u_2 + k_1 . g_2 = k_1 (k_2 + u_2 + g_2) = k_1 . 1$; denn die Summe in der Klammer schließt alle Möglichkeiten der Beurteilung von r_2, r_3 in sich und ist daher gleich der Einheit. Doch handelt es sich uns in dieser Vorüberlegung nicht um die Quantitäten dieser Ordinaten, sondern vor allem um die Qualitäten der Kombinationen der Einzelurteile zu bestimmten Doppelurteilen, die unter Voraussetzung der in den Totalkurven zum Ausdruck kommenden Bedingungen, für die Partialvergleichungen r_1, r_3 und r_2, r_3 bei einer gegebenen Differenz $d = r_1 - r_2$ überhaupt möglich werden. Es sei also z. B. dieser Abstand d so klein, daß ein zwischen r_1 und r_2 gelegenes r_{3z} bei diesen Partialvergleichungen irgendeinmal mit r_1 und irgendeinmal mit r_2 gleich erscheinen konnte, gleichgültig wie in jenem Fall das Urteil bezüglich r_3, r_2 und in diesem bezüglich r_3, r_1 lautete. Dann wird bei völliger Unabhängigkeit von der Relation r_1, r_2 auch das Doppelurteil u_1, u_2, d. h. »r_3 gleichzeitig gleich r_1 und r_2«, innerhalb der totalen Vollreihe mit der nämlichen Differenz $r_1 - r_2$ zu erwarten sein.

7. Vereinfachende Annahme zur Konstruktion der Partialkurven der Doppelurteile aus den Totalkurven für jeden Hauptreiz.

Was nun die Wandlung der Partialurteilskurven der Doppelurteile mit der Differenz $d = r_1 - r_2$ bei dem hier zuerst betrachteten Grenzfall im einzelnen anlangt, so wird sie sich, soweit vorläufig nur ein schematischer Überblick der verschiedenen zu erwartenden Hauptfälle in Frage kommt, am besten unter der vereinfachenden

Annahme gleicher Formen der Totalkurven für beide Normalreize r_1 und r_2 und gleicher verschwindender Schätzungsfehler berechnen und zeichnerisch veranschaulichen lassen. Es ist also $Fk_1(x) = Fk_2(x)$ usw., ferner $f_1 = f_2 = 0$, womit dann auch $r_{1y} - r_{2y} = A_{1y} - A_{2y} = d_y$ gesetzt ist. Außerdem sollen auch die Urteilskurven für die extremen (g- und k-) Urteile symmetrisch zueinander verlaufen, wodurch natürlich auch die Kurven $Fu(x)$ in sich selbst symmetrisch werden. Weiterhin lassen wir vorläufig alle Kurven des ganzen Systems, das sich aus der Variation von $d = r_1 - r_2$ in verschiedenen Vollreihen ergibt, in der denkbar einfachsten Beziehung zueinander stehen, so daß sämtliche gleichlautende Totalkurven, also z. B. sämtliche Kurven $Fk_1(x)$, bei allen Differenzen d völlig gleiche Form und gleiche Lage zu ihrem Hauptreiz haben. Diese Übereinstimmung der K-G bei allen Differenzen stellt sich also geometrisch so dar, daß die Totalkurven bei allen Vollreihen unseres Systems einfach durch eine Verschiebung zur X-Achse auseinander ableitbar sind und zwar eine gleich große Verschiebung, wie sie auch dem zugehörigen Hauptreize (bzw. seinem Äquivalent) bei der betreffenden Variation der Differenz $d = r_1 - r_2$ zuteil wird.

Dagegen behalten wir für die kongruenten Systeme der drei Totalkurven jedes Hauptreizes, die bei isolierter Vergleichung nur zweier Reize stets beobachtete Eigenschaft bei, daß sich die k- und g-Kurven überschneiden. Das innere Extrem $E'u$ der k-Kurve (d. h. die höchste Lage des unteren Grenzreizes r_u) liegt hiernach stets höher als das innere Extrem $E'o$ der g-Kurve (d. h. die tiefste Lage des oberen Grenzreizes r_o). Es ist dies die bekannte Erscheinung, die nicht einmal in der Theorie die konkreten Einzelwerte des Äquivalentes A als konstant zu betrachten erlaubt; denn daß ein bestimmter Bereich von Stufen des Vergleichsreizes abwechselnd nicht nur als gleich oder größer bzw. als gleich oder kleiner, sondern noch direkt widersprechend bald als kleiner, bald als größer beurteilt wird, läßt sich nicht mehr bloß auf Schwankungen der Unterschiedsschwelle, sondern nur auf solche des Schätzungswertes A selbst zurückführen. In diesem Falle erreicht also die Totalkurve der mittleren Fälle $Fu(x)$ niemals die volle Höhe $u = 1$, sondern muß sich überall mit den g- und k-Fällen in die Gesamtzahl aller Fälle teilen. Aus dieser Voraussetzung bezüglich der Totalkurven, folgen insbesondere für die Abhängigkeit der mittleren z-Fälle von der Differenz der Hauptreize, auffällige Konsequenzen, an denen die Wirklichkeit gemessen werden kann.

8. Die Abhängigkeit der Kurven der Doppelurteile von der Differenz der beiden Hauptreize im einzelnen.

Nunmehr wollen wir diese Abhängigkeit für die sämtlichen Partialkurven der Doppelurteile unter allen diesen Voraussetzungen etwas mehr ins Einzelne verfolgen. Bei dem zuerst genannten Grade der Differenz r_1-r_2 bieten die fünf Partialkurven jener fünf Hauptfälle das in Figur 2 entworfene Bild dar.

Dies besteht einfach darin, daß die beiden Systeme der Totalkurven für die beiden Hauptreize symmetrisch zur Mittenabszisse $^1/_2 (r_1 + r_2)$ ungestört nebeneinander liegen, durch eine Strecke voneinander getrennt, die der Kurve der mittleren Doppelurteile k_1, g_2 (oder den z-Fällen) zugehört und die r. H. 1 konstant beibehält. Hier schließen sich die beiden einander nächst benachbarten Extrem-

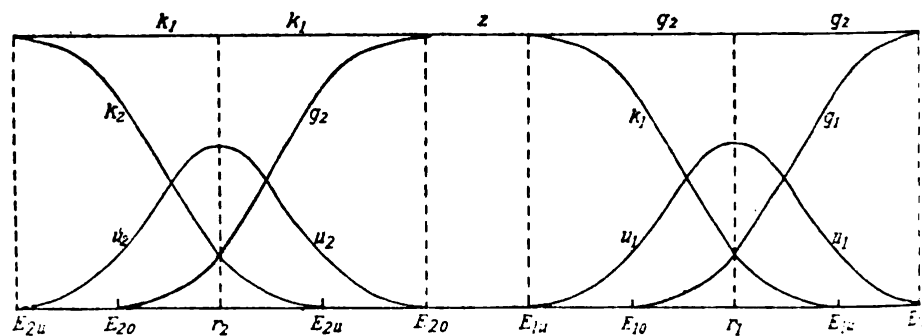


Fig. 2.

kurven zu einem einzigen, mit der X-Achse geschlossenen Kurvenzug von einheitlicher Bedeutung zusammen. Jene mittlere Strecke von ihm mit der r. H. z = 1 ist gleich dem Überschuß der Hauptreizdifferenz d über die ganze Streuungsbreite eines Totalkurven-Systems E_o-E_u. Wenn man also den bekannten Bezeichnungen der Extreme der Totalkurven Indices wie in Fig. 2 hinzufügt, die ihren Hauptreizen entsprechen, so läßt sich die Breite dieses mittleren konstanten »Plateaus« der z-Kurve als $E_{1u} - E_{2o} = (r_1 - r_2) - (E_{1o} - E_{1u}) = (r_1 - r_2) - (E_{2o} - E_{2u})$ ausdrücken. Die Konstanz der r. H. 1 des z-Falles, in diesem Bereiche der Vergleichsreize, bringt für die Abhängigkeit der Summe der z-Fälle Σz einer Vollreihe, von der Differenz d der Hauptreize, eine leicht ableitbare, erst unten im Zusammenhang genannte Folge mit sich. Die r. H. der fünf Partialkurven dieses Systems sind überall die nämlichen, wie diejenigen der mit ihnen übereinstimmenden Totalkurven, da ja die Ordinate der Totalkurve g_2 im Bereiche der Schwankung des Urteils bezüglich

des Hauptreizes r_1 und ebenso die Ordinate k_1 im analogen Bereiche des r_2 konstant gleich der Einheit ist. Es gilt daher, in r. H. der Totalkurven ausgedrückt:

$$Fg_1\, g_2(x) = g_1 \,.\, 1;\;\; Fu_1\, g_2(x) = u_1 \,.\, 1;\;\; Fk_1\, g_2(x) = k_1 \,.\, 1;$$
$$Fk_1 u_2(x) = u_2 \,.\, 1 \text{ usw.}$$

Eine entscheidende Änderung dieser Kurvenformen tritt erst ein, wenn sich r_1 dem r_2 so weit nähert, daß die mit dieser Annäherung gleichlaufende Verschiebung des Totalkurvensystems für r_1, r_3 die Kurven für u_1 und u_2 bzw. die von 1 verschiedenen Teile der Kurven für k_1 und g_2 sich überschneiden läßt, wenn also $E_{1u} < E_{2o}$ wird. Dabei kann einstweilen eine zweite Grundform der Partialkurven abgegrenzt werden, wenn die Differenz d vorerst nur soweit abnimmt, daß E_{1u} noch oberhalb E'_{2u} und dementsprechend auch

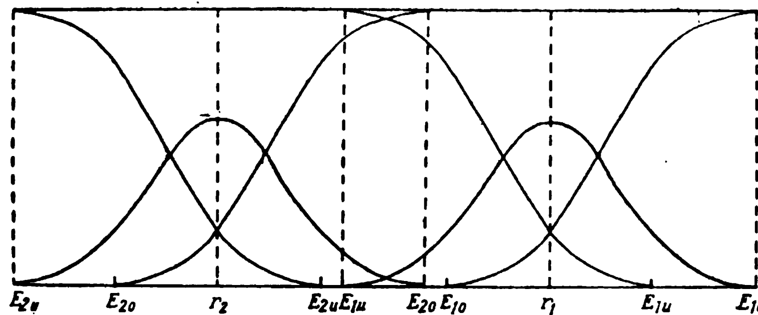


Fig. 3.

(infolge unserer Vereinfachungen) E_{2o} unterhalb E'_{1o} bleibt. (Vgl. Fig. 3.) Nunmehr sind also bei Stufen des Vergleichsreizes zwischen E'_{1o} und E_{1u} nicht mehr alle Fälle k_1 dieser Vollreihe zugleich g_2, sondern manchmal wird hier r_{3x} auch bereits in dem Doppelurteil k_1, u_2 als dem Reiz r_2 gleich aufgefaßt. Umgekehrt sind aber dann natürlich auch nicht mehr alle Fälle g_2 zwischen E_{2o} und E'_{2u} zugleich k_1, sondern manchmal (und zwar eben so oft als k_1, u_2) auch u_1, g_2. Hierdurch entsteht allerdings noch keine neue Kategorie von Doppelurteilen im Vergleich zum Schema der Fig. 2; denn die u-Kurven stellten ja beiderseits bereits die Kombination u_1, g_2 und u_2, k_1 dar. Nur die Zahl der u- und z-Fälle wird verändert. Dagegen sondert sich gleichzeitig aus diesen u-Fällen eine neue u-Kurve aus, indem hier der Vergleichsreiz gleichzeitig beiden Hauptreizen gleich erscheinen kann. Im ganzen gibt es also jetzt sechs Doppelurteile. Die Extreme dieser sechsten Partialkurve für u_1, u_2, mit der sich die Möglichkeiten bei diesem Grade des Ab-

standes d zwischen den Hauptreizen erschöpfen, sind beiderseits die Punkte E_{1u} und E_{2o}, bis zu denen sich die Extreme der beiden Totalkurvensysteme, die ja zugleich diejenigen der u-Kurven sind, ineinandergeschoben haben. Man sieht auch rechnerisch leicht, daß in diesem Bereiche kein weiterer Fall möglich ist, da die Summe der r. H. der vier hier bisher in Betracht gezogenen Kombinationen bereits die Einheit erreicht. Denn diese Summe ist:

$$k_1 . g_2 + k_1 . u_2 + u_1 . g_2 + u_1 . u_2 = k_1 (g_2 + u_2) + u_1 (g_2 + u_2) = (g_2 + u_2) . (k_1 + u_1).$$

Dieses letztere Produkt ist aber gleich der Einheit, da sowohl g_2 und u_2, als auch k_1 und u_1 bei den Totalkurven in diesem Bereiche die einzigen Möglichkeiten bilden, so daß die Summe ihrer r. H. $(g_2 + u_2) = (k_1 + u_1) = 1$ ist.

Eine dritte Form des Kurvensystems der Doppelurteile ergibt sich, wenn r_1 dem r_2 so nahe gekommen ist, daß sich nunmehr auch die g_1- und die u_2-Kurve des nachrückenden Totalkurvensystems und damit auch die k_2- und die u_1-Kurve getroffen haben und in ihren Überschneidungsgebieten die beiden Seiten der Mitte zwischen E'_{1o} und E_{2o} $(E_{2o} > E'_{1o})$ einerseits und zwischen E'_{2u} und E_{1u} $(E'_{2u} > E_{1u})$ andererseits, zwei neue mit der X-Achse geschlossene Partialkurven der g_1, u_2-Fälle und der k_2, u_1-Fälle emporsteigen lassen. Gleichzeitig wächst die fortschreitend verbreiterte Kurve u_1, u_2 weiter an, während sich die Basis und Gesamtfläche der z-Kurve dementsprechend vermindert. Somit sind bei dieser Hauptreizdifferenz, solange die volle Unwissentlichkeit den einen Unterschied zu übersehen und den anderen falsch aufzufassen gestattet, innerhalb der ganzen Vollreihe bereits acht von allen neun Doppelurteilen möglich. In jedem der beiden neuen Überschneidungsgebiete aber gibt es sechs Möglichkeiten, deren r. H. sich zur Einheit ergänzen. Im linken u_1, k_2-Gebiet geschieht dies z. B. durch Addition der sechs r. H. $k_1 . k_2 + k_1 . g_2 + k_1 . u_2 + u_1 . g_2 + u_1 . u_2 + u_1 . k_2 = k_1 (g_2 + u_2 + k_2) + u_1 . (g_2 + u_2 + k_2) = (k_1 + u_1) . (g_2 + u_2 + k_2)$. Beide Faktoren des letzten Produktes sind wieder gleich der Einheit, da in diesem Gebiete vom ersten Hauptreizsystem, wie vorhin, nur die Totalkurven k_1 und u_1 vorkommen, während im zweiten System die k_2-Kurve dazu trat.

Sämtliche neun Möglichkeiten treten aber auf, wenn sich schließlich auch die Totalkurven g_1 und k_2 nach Begegnung ihrer Extreme E'_{2u} und E'_{1o} überschneiden. Dadurch entsteht unterhalb der bisherigen zweiten Mittelkurve u_1, u_2 noch eine neue dritte Mittelkurve g_1, k_2 »falscher« Zwischenurteile: »r_{2u} kleiner als r_2 und

größer als r_1«. Als falsche z-Fälle wollen wir sie von den »richtigen«, auch ferner schlechthin mit z bezeichneten, durch den Index f unterscheiden. Doch ist die z_f-Kurve natürlich die erste Anlage für die Kurve der richtigen z-Fälle der entgegengesetzten Hauptreizdifferenz. Sobald also im Laufe der Verschiebung $r_2 > r_1$ geworden ist, muß der Index f seinen Platz vertauschen. In diesem Wendepunkt der ganzen Entwicklung des Partialkurvensystems in Abhängigkeit von der Hauptreizdifferenz, die schließlich wieder in das schon genannte Schema der Fig. 2 mit vertauschten Indices 1 und 2 ausmündet, gelangen bei unseren einfachen Voraussetzungen, die beiden Totalkurvensysteme vollständig zur Deckung, so daß das der Fig. 2 entsprechende Schema dieses Stadiums auf ein einziges System reduziert ist, das hierbei allerdings symmetrisch zur Mitte $r_1 = r_2$ liegt. Hierbei lassen sich in der Konstruktion der Partialkurven freilich nur noch sechs Kurven bilden, da, infolge der Deckung der Totalkurven g_1 mit g_2, u_1 mit u_2 und k_1 mit k_2, auch die Partialkurven mit den hier gleichen r. H. $k_1 . u_2 = k_2 . u_1$, $g_1 . u_2 = g_2 . u_1$ und $k_1 . g_2 = k_2 . g_1$ paarweise sich decken. Auch die zuletzt genannten z-Kurven gehen also bei diesem Platzwechsel des Index f mit völliger Deckung durcheinander hindurch, ebenso wie die beiden beiderseits der Mitte gelegenen Kombinationen der extremen Urteile mit einem Gleichheitsfall (d. h. die Kurve k_1, u_2 geht durch die Kurve k_2, u_1 hindurch usw.). Die drei daneben noch selbständig gebliebenen Kurven für $k_1 . k_2$, $g_1 . g_2$ und $u_1 . u_2$ werden infolge der Gleichheit der Faktoren dieser drei Häufigkeitsprodukte zu den Kurven der Quadrate der r. H. k^2, g^2 und u^2.

Mit der weiteren Vergrößerung der entgegengesetzten Differenz r_2-r_1 muß sich natürlich die ganze bisherige Entwicklung in entgegengesetzter Reihenfolge symmetrisch wiederholen. So wird insbesondere die ursprüngliche z-Kurve, die inzwischen z_f-Kurve geworden ist, bei der Begegnung der Extreme E'_{1u} und E'_{2o} (symmetrisch zum Beginn der falschen z-Fälle) vollständig verschwinden. Nach Begegnung der Extreme E_{1o} und E_{2u} ist endlich das alte System Fig. 2 mit vertauschten Indices wieder hergestellt und es beginnt weiterhin zwischen den vertauschten Systemen ein neues Plateau von z-Fällen mit konstanter r. H. 1 anzuwachsen.

Wie man sieht, ist es für die Struktur aller schon im ersten Schema Fig. 2 vorhandenen Partialkurven charakteristisch, daß sie zunächst in einem äußeren, symmetrisch zur Mitte gelegenen Bezirk völlig den bekannten Totalkurven, nach der gewöhnlichen Methode der drei Hauptfälle gleichen, während sich dann von einer der genannten

Überschneidungsgrenzen an, die stets einem der bekannten Extreme des Totalkurvensystems entsprechen, ein neuer Zweig anschließt, entsprechend dem Abfall der ursprünglich der Einheit gleichen Totalkurven k_1 und g_2. Die übrigen, im Verlauf jener Verschiebungen neu entstandenen Kurven sind in allen ihren Teilen aus Multiplikationen der r. H. der Totalkurven zu konstruieren und beginnen stets beiderseits mit dem Produkt 0.0. Dieser Aufbau muß vor allem bei einer ev. Integration dieser Partialkurvenfunktionen, wie sie z. B. zur Ableitung der Streuungsmaße erforderlich wird, zur richtigen Zerlegung berücksichtigt werden.

9. Die Einbeziehung der (dritten) Relation zwischen den beiden Normalreizen in das Urteil.

a. Die wechselseitige Beziehung zwischen den drei Vergleichsrelationen bei Beschränkung auf die extremen (Größer- und Kleiner-) Urteile.

Bevor wir nun bestimmte Änderungen ins Auge fassen, die dieser Prospekt durch die Einbeziehung der dritten, bisher völlig unberücksichtigten Relation r_1, r_2 erfahren kann, wollen wir zunächst die Zwischenfrage stellen, wieweit nunmehr auch die dritte Relation r_1, r_2 in das Urteil einbezogen werden darf, ohne mit der bisher abgeleiteten Entwicklung der Partialkurven, bei der wir von jener Relation ganz absehen, in Widerspruch zu geraten. Dabei begnügen wir uns mit einer noch weiter gehenden Vereinfachung des bisherigen Schemas, die sich entweder aus der absichtlichen Beschränkung des Beobachters auf die Urteile g und k oder rein theoretisch aus der Fechnerschen Verteilung der Gleichheitsfälle ergibt, deren Bedeutung ja durch ihre wichtigen Konsequenzen für die Berechnung des Äquivalenzwertes und Streuungsmaßes hinreichend gesichert ist[1]). In diesem Schema bestehen die Totalkurven unter den sonstigen vereinfachenden Voraussetzungen von vorhin, nur noch in je zwei sich zur Einheit ergänzenden, symmetrisch verlaufenden Kurven $Fg(x)$ und $Fk(x)$, und als Doppelurteile kommen nur noch die vier Kombinationen k_1, k_2; k_1, g_2; k_2, g_1; g_1, g_2 in Frage. Die ganze Wandlung des Systems der Partialkurven bei Variation der Differenz $d = r_1 - r_2$ besteht dann in folgendem:

(Die Totalkurven k_2 und g_2 zu dem konstanten Reiz r_2 sind ausgezogen, die zu dem mit der Differenz d variierten Reiz r_1 gehörigen Totalkurven k_1 und g_1 sind punktiert. Die Kurven folgen dem

1) Vgl. W. Wirth, »Ein einheitliches Präzisionsmaß der Urteilsleistung bei der Methode der drei Hauptfälle und seine Beziehung zum mittleren Schätzungswert«. Archiv für die gesamte Psychologie. Bd. XXIV. 2. u. 3. Heft.

Expotentialgesetz und die Abszissen sind zwischen den Extremen E_o und E_u in sechs Teile geteilt. Die gesamte Breite für die Variation von r_3 in dem Umfang der Vollreihen von $d = +6$ bis -6 ist demnach 18 Einheiten, die von der Mitte des Totalkurvensystems g_2 und k_2 aus nach beiden Seiten durchnummeriert sind. Die Ordinaten der Totalkurven betragen abgerundet in den sieben Grenzpunkten der sechs Abschnitte 0—0, 0,5—0, 2—0, 5—0, 8—0, 9,5—1). Bis zur Verkleinerung der Differenz $d = r_1 - r_2 = E_o - E_u$ (d. h. Breite des ganzen Streuungsbereiches einer Totalkurve) kommen nur die drei Fälle k_1, k_2; $k_1, g_2 = z$; g_1, g_2 vor (anstatt jener fünf Fälle des Ausgangsstadiums in Fig. 2). Nach der Überschneidung der beiden mehrdeutigen Bereiche zwischen E_o und E_u sind dagegen bereits alle vier Doppelurteile vorhanden, da in k_2, g_1 das zunächst falsche z-Urteil hinzutritt. Bei dem Verschwinden der Differenz $d = 0$ gehen die abnehmende k_1, g_2-Kurve und die zunehmende

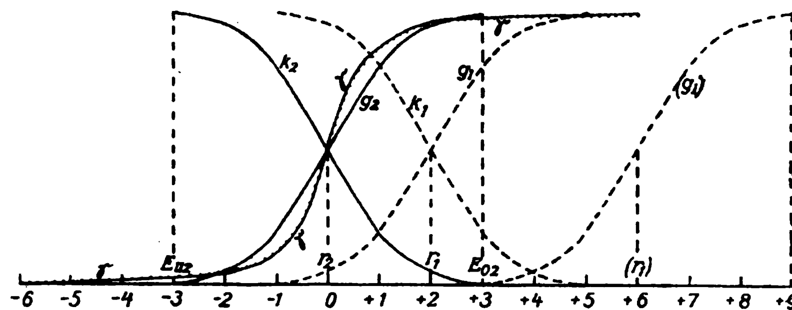


Fig. 4.

k_2, g_1-Kurve durcheinander hindurch, und bei entsprechender Zunahme einer negativen Differenz, ergibt sich eine symmetrische Entwicklung, die, beim Aufhören der Überschneidung, die (seit $d = 0$ falschen) z-Fälle der ersten Art k_1, g_2 völlig verschwinden läßt.

Ein ev. Widerspruch mit der Auffassung der dritten Relation r_1, r_2 kann sich nun hier offenbar nur aus den jeweils falschen z-Fällen ergeben. Erscheint nämlich r_1 größer als r_2, so ist bei gleichmäßiger Einbeziehung aller mit r_1, r_2, r_3 gegebenen Relationen in ein klares und deutliches Gesamturteil, nur das Zwischenurteil »kleiner als r_1 und größer als r_2« möglich. Ein größer als r_1 erscheinendes r_3 müßte dagegen erst recht größer als das subjektiv kleinere r_2 erscheinen. Umgekehrt ist mit »r_1 kleiner als r_2« nur das z-Urteil k_2, g_1 verträglich. Die Doppelurteile g_1, g_2 und k_1, k_2 können dagegen mit keiner subjektiven Auffassung des Verhältnisses r_1, r_2 in Widerspruch geraten; sie haben bezüglich dieser Relation gar keine eindeutige

Konsequenz, können sowohl mit $r_1 > r_2$, als auch $r_1 < r_2$ logisch einheitlich verbunden sein.

Zur konkreten Ausgestaltung dieser Beziehung des bisher betrachteten Partialkurvensystems zur Auffassung der dritten Relation r_1, r_2, müssen wir uns natürlich unser ganzes schon S. 202f. entworfenes System von Einzelversuchen, in eine einzige Vollreihe für die Vergleichung von r_1 mit r_2 entwickelt denken, die wir als »Universalreihe« bezeichnen wollen. Hierbei bleibt r_2, gemäß der hier vorausgesetzten speziellen Anlage der Reihe konstant, während r_1 als Vergleichsreiz abgestuft wird, und zwar in den Stufen, die wir schon bisher bei der Variation von $d = r_1 - r_2$ als Ursache der Änderung der Partialkurven für r_1, r_3 und r_2, r_3 vorausgesetzt haben. Alle Urteile über die beiderseitigen Verhältnisse von r_1 und r_2 zu den sämtlichen Stufen des dritten Reizes r_{3x}, die bei einer »totalen Vollreihe« der Vergleichung von r_{3_x} mit r_1 und r_2 überhaupt vorkamen, sind also nunmehr zu einer einzigen Stufe r_{1_x} der »Universalreihe« in Beziehung zu setzen. Es kommen daher für die Übereinstimmung bestimmter Partialkurven von Doppelurteilen über r_3, r_1 und r_3, r_2 mit bestimmten Urteilskurven der »Universalreihe« fernerhin überhaupt nicht einzelne Ordinaten der r. H. einer solchen Partialreihe, sondern immer nur die Summe einer bestimmten Art von Doppelurteilen in Betracht, die bei den mit der X-Achse geschlossenen Kurven von G. E. Müller als »Idealgebiete von Urteilen« bezeichnet werden, und zwar nur $\Sigma g_1, k_2$ oder $\Sigma k_1, g_2$. Denn die extremen Fälle k_1, k_2 und g_1, g_2 sind nach dem oben Gesagten bezüglich des Verhältnisses r_1, r_2 ohnehin ganz indifferent. Da die zu jenen »Idealgebieten« gesammelten Urteile, aber selbst nicht Urteile über das Verhältnis von r_{1_x} zu r_2, sondern über r_{3x} im Verhältnis zu r_1 und r_2 sind, so kann es sich hier immer nur fragen, wieweit jene »Idealgebiete« von Doppelurteilen einer totalen Vollreihe mit der r. H. der Einzelurteile über ein bestimmtes r_{1_x} in seinem Verhältnis zu r_2 nicht im Widerspruch stehen.

Wir wollen die r. H. für das Urteil »r_1 größer, gleich und kleiner als r_2« zur besseren Unterscheidung von den Urteilshäufigkeiten der »totalen Vollreihen« durch γ, v und $\varkappa$ symbolisieren, wobei auch hier vorläufig für alle Reizstufen $v = 0$ vorausgesetzt werden soll. Offenbar wäre aber von den r. H. jener Doppelurteile, auf γ und $\varkappa$ nur dann eindeutig zurückzuschließen, wenn zu dem Wesen der totalen Vollreihen, in denen das Verhältnis von r_{3x} zu r_1 und r_2 beurteilt wird, eine bestimmte Gesamtsumme aller ihrer Urteilsfälle überhaupt gehören

würde, zu denen dann auch ihre einzelnen Idealgebiete $\Sigma g_1, k_2$ bzw. $\Sigma k_1, g_2$ in einem eindeutigen Verhältnis stehen. Denn diese Gesamtsumme ist nach dem oben Gesagten die absolute Anzahl der Darbietungen je einer Stufe r_{1x} in der »Universalreihe« und daher der Nenner der relativen Häufigkeiten bestimmter Möglichkeiten der Urteilslage, die zu γ und $\varkappa$ in ein logisches Verhältnis zu setzen sind. In Wirklichkeit liegt aber eine solche Begrenzung der Gesamtsumme aller Fälle gerade nicht im Wesen einer Vollreihe, sondern diese Anzahl ist an sich völlig unbegrenzt. Man wird zwar zur Berechnung der arithmetischen Mittel der Schwellen- und Streuungsmaße diese Reihe mindestens so weit zu führen haben, daß die erst genannten Extreme E_o und E_u erreicht werden; aber zu ihrer sicheren Feststellung muß dann natürlich die Reihe auch mehr oder weniger über sie hinausgeführt werden, ohne daß dafür bestimmte Grenzen im Wesen der Sache gelegen wären. Außerdem darf man aber selbstverständlich bei Benutzung anderer Mittelwerte als des arithmetischen auch beliebig weit hinter jenen Extremen E_o und E_u zurückbleiben. Infolge dieser Unbestimmtheit der Gesamtzahl aller Fälle einer »totalen Vollreihe« ist also ein völlig eindeutiger Rückschluß von ihren »Idealgebieten« auf die relativen Urteilshäufigkeiten der »Universalreihe« von vornherein ausgeschlossen. Insbesondere treten bei beliebiger Verlängerung der totalen Vollreihe über die Extreme E_o und E_u der Idealgebiete der z-Fälle k_1, g_2 und g_1, k_2 hinaus, beiderseits beliebig viele Fälle k_1, k_2 und g_1, g_2 hinzu, aus denen bezüglich des Verhältnisses zwischen r_1 und r_2 ohnehin nichts zu erschließen ist. Man kann also höchstens immer nur angeben, daß bei einer bestimmten Differenz $d = r_1 - r_2$ wegen des Auftretens falscher z-Fälle der totalen Vollreihe auch (falsche) $\varkappa$- (bzw. bei negativem d falsche γ-) Fälle der Universalreihe überhaupt vorgekommen sein müssen und außerdem ein Minimum der r. H. $\varkappa$ bzw. γ erschließen, das bei der tatsächlich gegebenen Gesamtzahl von Fällen einer totalen Vollreihe notwendig erreicht worden sein muß, wenn die Gesamtzahl der unter allen Fällen der totalen Vollreihe wirklich beobachteten falschen z-Fälle möglich werden sollte. Eine genauere Rekonstruktion der γ- und $\varkappa$-Ordinaten ist dagegen aus den bloßen Angaben über das Verhältnis von r_3 zu r_1 und r_2 nicht möglich, weil man eben die k_1, k_2- und g_1, g_2-Fälle bei einer weiteren Ausdehnung der Abstufung von r_{3x} beliebig vermehren könnte, und über die Aufteilung dieser Fälle unter die γ- und $\varkappa$-Fälle keinerlei Anhaltspunkte vorhanden sind.

Sehen wir nun zu, wie sich dieses Minimum der $\varkappa$-Fälle, die bei einer positiven Differenz $+d = r_1 - r_2$, aus den falschen z-Fällen k_2, g_1 erschlossen werden können (bzw. das entsprechende Minimum der γ-Fälle bei negativen Differenzen $-d$), bei den einzelnen Differenzen d verhält. Teilen wir nach Fig. 4 die ganze Streuungsbreite E_o—E_u eines Totalkurvensystems in sechs Abszisseneinheiten ein, so müssen sich falsche z-Fälle k_2, g_1 bereits ergeben, falls $d = r_1 - r_2 < E_o - E_u < 6$ wird, und zwar mit der r. H. $k_2 \cdot g_1$ für jede einzelne Ordinate. Da ein solches Doppelurteil sich aber nur mit der scheinbaren Umkehr des Verhältnisses r_1, r_2, also mit einem »falschen Fall« der Beurteilung dieser dritten Relation verträgt, so dürfte in der Universalreihe, in der r_1 (bzw. $d = r_1 - r_2$) als Vergleichsreiz abgestuft und beurteilt wurde, die γ-Kurve noch in einer Entfernung um weniger als 6 Einheiten von der mit r_2 zusammenfallenden Mitte (vom Schnittpunkt der g- und k-Kurve) noch nicht die volle Höhe 1 erreicht haben, sondern müßte noch mindestens bis zu dieser Distanz von einer Kurve (falscher) $\varkappa$-Fälle begleitet sein, wie es in Fig. 4 durch die ⊔⊔ gezeichnete Kurve der γ-Fälle angedeutet ist. Diese Urteilskurven der Universalreihe können natürlich immer in das nämliche Schema der Partialkurven für die Doppelurteile über r_3 eingetragen werden. Hierbei wird ihre Lage im Mittel mit derjenigen der Totalkurven für die Einzelurteile r_3, r_2 zusammenfallen, da ja die Universalreihe mit diesem Teile der totalen Vollreihe den konstanten Normalreiz r_2 gemeinsam hat. Da wir aber bei den Totalkurven für r_3, r_1 und r_3, r_2 die Entfernung vom Mittelpunkt bis zum Extrem E_o nur auf 3 Einheiten angesetzt haben, so ist also der gesamte Unsicherheitsbereich des dritten Kurvensystems der γ-, $\varkappa$-Kurven zur logischen Verträglichkeit mit ihm, als gerade doppelt so groß anzusetzen.

Die praktische Bedeutung dieser Überschreitung des Bereiches E_o—E_u der Totalkurven für r_1, r_3 und r_2, r_3 hängt aber natürlich ganz von dem absoluten Betrage ab, um welchen γ hier hinter 1 zurückbleibt, bzw. k von 0 verschieden ist. Da nun ausschließlich die falschen z-Fälle an dieser Überschreitung schuld sind, so wollen wir einmal an unserem konkreten Beispiel die Kurvenwerte $k_2 \cdot g_1$ dieser bis $d = 0$ falschen z-Kurve für mehrere Vollreihen bei verschiedenen Differenzen $d = r_1 - r_2$ berechnen, und für jedes d, also r_1 ihre Summe Σz, d. h. das Idealgebiet der z-Fälle bilden. Greifen wir nur die Wertreihe $\Sigma\, k_2 \cdot g_1$ bei Verschiebung um je 2 Einheiten heraus, so ergibt sich unter Voraussetzung der obigen Zahlenwerte für die Totalkurven:

r_3	$d=6$	$d=4$	$d=2$	$d=0$	$d=-2$	$d=-4$	$d=-6$
-9	—	—	—	—	—	—	—
-8	—	—	—	—	—	—	0,05
-7	—	—	—	—	—	—	0,2
-6	—	—	—	—	—	0,05	0,5
-5	—	—	—	—	—	0,2	0,8
-4	—	—	—	—	0,05	0,5	0,95
-3	—	—	—	—	0,2	0,8	1
-2	—	—	—	$0{,}95 \cdot 0{,}05$	$0{,}5 \cdot 0{,}95$	$0{,}95^2$	0,95
-1	—	—	—	$0{,}8 \cdot 0{,}2$	$0{,}8^2$	0,8	0,8
0	—	—	$0{,}05 \cdot 0{,}5$	$0{,}5^2$	$0{,}5 \cdot 0{,}95$	0,5	0,5
$+1$	—	—	$0{,}2^2$	$0{,}8 \cdot 0{,}2$	0,2	0,2	0,2
$+2$	—	$0{,}05^2$	$0{,}5 \cdot 0{,}05$	$0{,}95 \cdot 0{,}05$	0,05	0,05	0,05
$+3$	—	—	—	—	—	—	—
$\Sigma z_{(f)}$	0	0,0025	0,09	0,66	2	4	6

Wie klein man aber auch die Gesamtsumme aller Fälle annehmen mag, die bei beliebiger Erweiterung der r_3-Reihe, nur durch die für unseren Rückschluß wertlosen g_1, g_2- und k_1, k_2-Fälle anschwillt, so zeigt die kritische Summe Σz in dem Bereiche, in dem sie über den Bereich E_o—E_u der Totalkurven für r_1, r_3 und r_2, r_3 hinausreicht, so geringe Werte, daß sie selbst im Vergleich zu einer sehr kleinen Gesamtzahl, als Nenner der r. H. der Universalreihe praktisch zu vernachlässigen sind. Nehmen wir z. B. den gesamten Abstufungsbereich von r_3 konstant gleich 18 Einheiten, für alle 7 Vollreihen, in denen d von $+6$ bis -6 um je 2 Einheiten sich ändert, so ist die relative Häufigkeit, die von den falschen z-Urteilen (bzw. von $d = 0$ an, von den richtigen z-Urteilen) mindestens erreicht werden muß, also $\frac{1}{18} \cdot \sum z_f$ (bzw., für $d < 0$, $\frac{1}{18} \cdot \sum z$), wobei für $\sum z_{(f)}$ die Werte aus der letzten Tabelle einzusetzen sind:

$d = 6$	$d = 4$	$d = 2$	$d = 0$	$d = -2$	$d = -4$	$d = -6$
0	1/1000	1/200	0,037	1/9	2/9	1/3

In dem kritischen Bereiche von 3 Einheiten $d > +6$ bis $+3$, in dem die Unsicherheitsregion der γ-Fälle über E_{o2} hinausgreift, erreicht also das Minimum noch nicht einmal die Wahrscheinlichkeit 0,005, die in psychophysischen Versuchen völlig zu vernachlässigen ist, zumal wenn man berücksichtigt, daß sie in dem ohnehin unsichersten Bereich der Extreme E_o bzw. E_u sich befindet, in welchem die Kurve theoretisch, bei Gültigkeit des reinen Expotentialgesetzes, tatsächlich überall, also auch in den Totalkurven für r_1, r_3 und r_2, r_3 den hier berechneten Abstand von der Einheit innehalten müßte.

Geht man aber in den Bereich hinein, den auch die Totalkurven für r_1, r_3 und r_2, r_3 einnehmen (also bei $d < 3$), so bleibt hier das Minimum der falschen Urteile, das wegen der falschen Doppelurteile k_2, g_1, bzw. (jenseits $d = 0$) k_1, g_2 gefordert werden muß, hinter den $\varkappa$-, bzw. γ-Fällen, die die Vollreihen des Vergleiches von r_1 mit r_2 bei gleichem Präzisionsmaß haben müßten, so weit zurück, daß die obige Deduktion der Partialkurven der Doppelurteile, mit der Voraussetzung dieser Gleichheit der Präzision der nicht beurteilten Relation völlig verträglich bliebe. In der Fig. 4 ist dies durch den steileren Verlauf der γ-Kurve innerhalb des Bereiches $d = +3$ angedeutet, der mit den Kurven der Beurteilung von r_3 verträglich ist. Wie schon hier im Hinblick auf die späteren tatsächlichen Beobachtungen bezüglich der Summe der z-Fälle (allerdings dort ohne Aufteilung der u-Fälle) hervorgehoben werden mag, zeigt die Kurve der Summe der z-Fälle, in Abhängigkeit von der Differenz $d = r_1 - r_2$, neben jener Tendenz, bei $d = 0$ praktisch zu verschwinden, im Bereiche der richtigen z-Fälle eine wesentlich geradlinige Tendenz, und zwar im Winkel von 45° aufsteigend. Bei noch größeren Differenzen als E_o—E_u, also $d = r_1 - r_2 > 6$, muß sie ja ohnedies diese Richtung weiterhin geradlinig beibehalten; denn das schon S. 210 genannte Mittelgebiet der z-Fälle mit konstanter Höhe 1, dehnt sich nach dem Aufhören der Überschneidung der Totalkurven um ebensoviel weiter aus, als d selbst zunimmt.

In der Kollektivmaßlehre bezeichnet man nun jede Abweichung einer Kombination zweier zufällig schwankender Elemente (also z. B. auch zweier Urteile über gleichzeitige Relationen r_3, r_1 und r_3, r_2) von der völligen beiderseitigen Unabhängigkeit als Korrelation. (Galton, Pearson.) Unter gewissen einfachsten Voraussetzungen, auf die wir hier nicht weiter eingehen wollen, läßt sich auch der Grad einer solchen Korrelation durch einen oder wenige Zahlenwerte quantitativ messen. Hier liegen aber die Verhältnisse jedenfalls so kompliziert, daß die Abhängigkeit der Kombination der Einzelurteile (in dem Doppelurteile) von der Differenz $d = r_1 - r_2$ nicht durch eine einzige Zahl zum Ausdruck gebracht werden kann. Es handelt sich vielmehr stets darum, die Verhältnisse in ähnlicher Weise wie oben durch das Maß der Präzision für die Auffassung der verschiedenen Einzelrelationen, die Tendenz zu u-Fällen usw. ausführlicher darzustellen. Die Grundmethode, Abweichungen von der einfachen Produktenformel, die bei völliger Unabhängigkeit der Variation kombinierter Elemente gelten würde, quantitativ auszudrücken, auf

der alle Theorie der Korrelationsrechnung im letzten Ende beruht, wird aber jedenfalls, wie oben gezeigt wurde, auch hier überall sinngemäß zur Anwendung zu bringen sein.

b. Die Beziehungen zwischen den drei Vergleichsrelationen bei Zulassung aller drei Urteilsfälle.

Wir lassen nun weiterhin für alle drei Relationen wieder alle drei Hauptfälle k, u und g zu und prüfen alle neun Doppelurteile daraufhin, mit welchen Einzelurteilen bezüglich der dritten Relation r_1, r_2 sie verträglich sind, welche Rückschlüsse sie also in dieser Hinsicht gestatten. Die beiden extremen Fälle g_1, g_2 und k_1, k_2 bleiben natürlich auch bezüglich aller drei Urteile γ, v und $\varkappa$ ebenso indifferent, wie nur bei zwei Möglichkeiten γ und $\varkappa$. Dagegen ist u_1, u_2 ausschließlich mit v verträglich, da r_3 nur dann beiden Reizen r_1 und r_2 gleich erscheinen kann, wenn auch zwischen diesen kein Unterschied hervortritt. Überhaupt muß ein a, das einem b gleich ist, in einem klaren, in sich widerspruchslosen Urteilsakte, zu einer dritten Größe c, in dem nämlichen Verhältnis zu stehen scheinen, in dem b selbst zu c steht. Daher weisen die partiellen u-Fälle u_2, g_1 und u_1, k_2 mit dem z-Fall k_2, g_1 auf $\varkappa$ hin und die Fälle u_2, k_1 und u_1, g_2 mit dem z-Fall g_2, k_1 auf γ. Hierdurch müssen also alle neun Doppelurteile möglich sein, wenn r_1 und r_2 nur so weit verschieden sind, daß nach Maßgabe der Unterschiedsschwelle für ihre Vergleichung unter diesen speziellen Umständen alle drei Urteile g, k und u auftreten, also γ, k und v sich in irgendwelchen Verhältnissen in die Einheit teilen. Solange dagegen r_1 von r_2 zunächst so weit entfernt ist, daß r_1 nach Lage der Urteilskurven γ, v und $\varkappa$ der Universalreihe stets größer als r_2 erscheint, also $\gamma = 1$, $v = \varkappa = 0$ gilt, sind (in Abhängigkeit ihrer r. H. von r_3) nur die fünf Doppelurteile $k_2, k_1 - u_2, k_1 - g_2, k_1 - g_2, u_1$ und g_2, g_1 möglich, die uns schon früher in dem einen Extrem des Partialkurvensystems, vor einer Überschneidung der Totalkurven, S. 209 begegneten. Dies sind eben die beiden indifferenten extremen Fälle und die drei vorhin mit γ als verträglich erkannten mittleren Fälle. Ebenso sind nur die fünf Doppelurteile möglich, die sich aus den soeben genannten, durch Umtauschung der Indices ergeben, wenn $d = r_1 - r_2$ einen so hohen negativen Wert erreicht hat, daß alle Urteile der Universalreihe $r_1 < r_2$ lauten, also $\varkappa = 1$, $\gamma = v = 0$ gelten würde. Von jenem früher S. 209ff. genannten System der Partialkurven, bei dem auch ohne Rücksicht auf die Relation r_1, r_2 nur fünf Doppelurteile vorkamen, unterscheidet sich jedoch das jetzige dadurch, daß hier die z-Fälle g_2, k_1 innerhalb einer

solchen Vollreihe noch nirgends die Einheit zu erreichen brauchen. Die damalige Einschränkung der Arten der Doppelurteile beruhte ja nur darauf, daß die Differenz $d = r_1 - r_2$ bereits so groß war, daß sich die beiden mittleren Totalkurven $Fu_1(x)$ und $Fu_2(x)$ überhaupt nicht überschnitten, sodaß auch bei völlig unabhängiger Variation der in den Doppelurteilen enthaltenen Einzelurteile keine Kombination u_1, u_2 auftreten konnte. Hier können sich dagegen die Kurven u_2 und u_1, und daher auch die aus beiden resultierenden Totalkurven, noch sehr wohl überschneiden, und die mittelsten Gebiete noch mit der z-Kurve (bzw. k_1, k_2 und g_1, g_2) konkurrieren, und doch kann die gleichzeitige Abhängigkeit von der Auffassung der Relation r_1, r_2 bereits verhindern, daß außerhalb ihres Unsicherheitsbereiches eines der vier ihr hier logisch widersprechenden Doppelurteile wie z. B. u_1, u_2 hinzutritt. Was ohne diese Rücksicht zu einem dieser vier »falschen« Doppelurteile werden würde, muß auf Grund der Klarheit der Relation r_1, r_2 zu einem der drei mittleren Fälle $u_2, k_1 - g_2, k_1 - g_2, u_1$ (bzw. bei $-d$ vertauschte Indices) führen, wobei ohne spezielle Voraussetzungen, über den Anteil dieser drei Möglichkeiten nicht entschieden werden könnte.

Durch die Einfügung des mittleren Falles $r_1 = r_2$ schiebt sich aber nun, bei zunehmender Veränderung der Differenz $d = r_1 - r_2$ zwischen dieses Extrem und jene Verträglichkeit mit allen neun Fällen, ein Zwischenstadium mit sechs Möglichkeiten ein, indem zu den fünf Fällen bei $\gamma = 1$, bzw. $\varkappa = 1$ noch die Kombination u_1, u_2 hinzutritt, mit der ausschließlich $r_1 = r_2$ verträglich ist. Umgekehrt ist in der Universalreihe ein v-Fall gefordert, soweit u_1, u_2 vorkommt, und so entscheidet also das Auftreten dieser mittelsten Fälle für den gesamten Unsicherheitsbereich E_o-E_u der Universalreihe ebenso, wie bei nur zwei Hauptfällen, das erstmalige Auftreten falscher z-Fälle, die ja bei der Fechnerschen Verteilung im allgemeinen ebenfalls auf den u-Fällen beruhen. Soweit aber in diesem Bereiche noch kein $\varkappa$ hinzutritt, sind die Verbindungen g_1, k_2 (falsche z-Fälle), sowie u_1, k_2 und g_1, u_2 (falsche partielle u-Fälle) ausgeschaltet, und es zeigt sich somit die aus ihnen zu bildende k_2- und g_1-Kurve nach der Mitte ihres Totalkurvensystems (dem Äquivalenzwert A_2 bzw. A_1 hin) zurückgedrängt. Analoges gilt bei negativen Differenzen $-d = r_1 - r_2$, falls noch kein γ, sondern nur $\varkappa$ und v vorhanden ist.

Wenn sich der Abfall der $\varkappa$- und γ-Kurve so steil vollzöge, daß inmitten des Unsicherheitsgebietes der Universalreihe ein reiner u-Bereich ($v = 1$) vorkäme, so wären für die zugehörigen »totalen

Vollreihen« sogar nur die drei Urteilsfälle k_1, k_2 — u_1, u_2 und g_1, g_2 möglich, die eben als mit v verträglich bezeichnet wurden. Diese Alleinherrschaft des u-Falles ist nun allerdings im allgemeinen beim unwissentlichen Verfahren ausgeschlossen. Dennoch gewinnt dieses Schema der drei Doppelurteile bei $v = 1$ praktische Bedeutung, wenn im wissentlichen Verfahren zwei gleiche Reize r_1 und r_2 verwendet werden und diese auch tatsächlich im wesentlichen gleich erscheinen (vgl.: die Vollreihen zu Tab. I, Versuch Nr. 7 und 11). Im übrigen wird das wissentliche Verfahren analog wirken, wie ein völliges Verschwinden der Unsicherheitsregion für die Auffassung der Relation r_1, r_2; d. h. es wird das System der Partialkurven auf die fünf Doppelurteile beschränkt bleiben, die außerhalb dieser Unsicherheitsregion (d. h. für $\gamma = 1$ oder $k = 1$) vorkommen können. Die Wichtigkeit dieser Einschränkung der Totalkurven, der Beurteilung von r_3, r_1 und r_3, r_2 durch die Einbeziehung der drei Urteilsfälle bezüglich r_1, r_2, hängt natürlich wieder ganz von den Zahlenwerten im einzelnen ab. Doch wollen wir hierauf erst bei den empirischen Zahlenergebnissen unserer eigenen Versuche zurückkommen.

II. Die Anlage der eigenen Versuche.

1. Das spezielle Versuchsmaterial und die allgemeinen Bedingungen seiner Beobachtung.

In diesen Versuchen wurden ausschließlich die zuletzt entwickelten Verhältnisse verwirklicht, bei denen die Unterschiedsempfindlichkeit für die beiden Relationen r_3, r_1 und r_3, r_2 eine ähnliche ist, während die Auffassung der dritten Relation r_1, r_2, die mit ihr unverträglichen Doppelurteile durch eine größere Genauigkeit zurückdrängte. Wir wählten Augenmaßversuche, weil die Gebilde der optischen Raumwahrnehmung besonders klar und eindeutig bewußt werden. Auch zeigt die Genauigkeit des Augenmaßes unter den günstigsten Vergleichsbedingungen, bei parallelen Linien von nicht zu großem Gesichtswinkel, daß die Bewußtseinsmaße hier den physikalischen Größenverhältnissen sehr gut entsprechen. Es ist dabei auch die, S. 209 eingeführte Voraussetzung relativ am besten zu erfüllen, daß die Schätzungsfehler mehrerer Reizstufen und Reizlagen ungefähr übereinstimmen. Ich exponierte schwarze Striche auf weißem Grunde, wie sie im nächsten Kapitel genauer beschrieben und schematisch abgebildet sind.

Die genannten Auffassungsbedingungen für die drei Relationen zwischen den drei Strichen r_1, r_2, r_3 kamen dadurch zustande, daß

nicht alle drei, sondern nur die beiden, innerhalb einer Vollreihe konstanten Reize, r_1 und r_2 gleichzeitig dargeboten wurden, während der dritte Vergleichsreiz r_3 ihnen nachfolgte, bzw. in einigen Versuchen auch voranging. Alle drei Striche waren unter sich parallel; r_3 befand sich in mittlerer Lage genau in der Meridianlinie, während r_1 und r_2 beiderseits um gleichviel vom Fixationspunkte entfernt waren. Somit herrschte bei der Auffassung des Strichpaares r_1, r_2 das freie Augenmaß für die Vergleichung gleichzeitig gesehener Parallelstriche, während deren beiderseitige Vergleichung mit dem Vergleichsstrich r_3 um ungefähr gleichviel erschwert war. Um möglichst exakte Bedingungen zu erhalten, mußte die Expositionszeit der Reize konstant sein, und zwar bot ich die Reize annähernd tachistoskopisch dar, weil dies unter Voraussetzung einer konstanten Vorbereitung die elementarsten Auffassungsbedingungen mit sich bringt[1]). Natürlich mußte die Expositionszeit doch auch wiederum lange genug sein, um die einzelnen Elemente deutlich erkennen zu lassen, und ein präzises Bild der dargebotenen Reize zu geben. Die konstanteste Vorbereitung für die Auffassung einer tachistoskopischen Exposition besteht aber in einer ganz analogen Exposition; deshalb gab ich zunächst jedesmal zwei Expositionen des Normalreizpaares, ehe ich den Vergleichsreiz darbot. Später, als die Versuchsperson eingeübt war, exponierte ich, um die Bedingungen möglichst einfach zu halten, die Normalreize nurmehr einmal. Außerdem ist zu bemerken, daß ich in allen Versuchen, außer in einer Gruppe, zuerst das Normalreizpaar exponierte, dann erst den Vergleichsreiz; es erschien mir diese Art der Vergleichung als die natürlichste, da die für die ganze Vollreihe konstante Vergleichsgrundlage aus den beiden Normalreizen bestand. Um jedoch festzustellen, welchen Einfluß die umgekehrte Reihenfolge hat, ließ ich in einer Gruppe von Versuchen diese Bedingungen eintreten (Versuche Nr. 34—37 Tab. I). Die Selbstbeobachtung ließ hierbei nur den Schluß zu, daß es individuell verschieden war, welche Art der Beobachtung die bequemere war. Bezüglich der objektiven Genauigkeit ergibt sich aus den Resultaten keinesfalls etwas Besonderes.

Die einzelnen Vollreihen mit konstantem Normalreizpaar r_1 und r_2 waren in der Weise angelegt, daß ihr Vergleichsreiz r_3 immer in einem ädiquistanten Intervall von 2 zu 2 mm abgestuft war, wobei jede Stufe fünfmal vorkam. Zur Vermeidung einseitiger Einstellungen wurden stets alle Stufen in zufälliger Reihenfolge absolviert, bevor

1) Vgl. W. Wirth, »Bewußtseinsphänomene« S. 56 ff.

eine Wiederholung eintrat, ohne daß diese spezielle Anlage der Vollreihen den Versuchspersonen bekannt war. Die Auswahl des jeweiligen Vergleichsreizes wurde ausgelost, indem ich die nötigen Stufen der Vergleichsreize auf Zettel geschrieben mischte und in zufälliger Reihenfolge nacheinander zog, bis jede Stufe einmal vorgekommen war, worauf von neuem gemischt wurde. Da es uns bei Betrachtung der Unterschiedsschwelle zunächst vor allem auf die *z*-Urteile ankam, habe ich zuerst Vollreihen mit einer größeren Differenz der Normalreize abgeleitet, in der solche noch sicher vorkamen, und schritt dann zu kleineren Intervallen r_1—r_2 fort. Später wurde jedoch aus den oben ausführlich dargelegten Gründen, sowie zur Ausschaltung des Übungsfortschrittes innerhalb des Systems der Vollreihen, die zur Ableitung der Unterschiedsschwelle erforderlich waren, eine Gesamtreihe hergestellt, in der die sämtlichen Differenzen, die zur Ermittlung ihres Einflusses nötig waren, gemischt vorkamen. Bei den ersten Reihen jener Vorversuche hatte das Normalreizpaar die Differenz 6 mm (160—166). Dabei soll hier und im folgenden der links erschienene Reiz immer auch zuerst geschrieben werden, der rechte an zweiter Stelle. Hierbei ergaben sich sehr viele *z*-Fälle, was mich veranlaßte, die Differenz fortgesetzt um je 2 mm zu verringern, wobei der eine Reiz stets 166 mm blieb, während der andere größer oder kleiner sein konnte; außerdem wurde auch die Raumlage des Reizes 166 gewechselt. In den weiteren Reihen der ganzen Untersuchung, insbesondere also auch in jenen endgültigen Gesamtreihen, kamen insgesamt folgende Normalreizpaare zur Anwendung:

160—166	162—166	164—166	166—166	168—166
170—166	166—164	166—162	166—168	166—170.

Als größten Vergleichsreiz hatte ich dabei, wie die Versuche ergaben, 176 mm nötig, als kleinsten 144 mm, so daß 17 Vergleichsreizstufen während aller Versuche gebraucht wurden. Dies soll jedoch natürlich nicht bedeuten, daß nun immer die Ausdehnung des E_{uu} bis E_{oo} bei allen Versuchen und Versuchspersonen die gleiche oben genannte Zahl betrug; vielmehr war durch die Übung und individuelle Veranlagung der einzelnen Personen die Größe der nötigen Vergleichsreize nach oben und unten mitbestimmt, ferner natürlich auch durch die Größe und Differenz der Normalreizpaare. Gewöhnlich kam ich mit 6—10 verschiedenen Vergleichsreizen aus, so daß bei fünfmaliger Darbietung des Vergleichsreizes die Vollreihe aus nicht mehr als 50 Einzelversuchen bestand.

Von Anfang an war ferner das Hauptaugenmerk darauf gerichtet, wirklich Längenschätzungen der Linien zu vergleichen, nicht etwa nur Lageschätzungen der Endpunkte auf einer einzigen Seite. Schon in den ersten Versuchen war daher wenigstens die Höhe des Vergleichsreizes von der des Normalreizes verschieden. Es war also hier zwar die untere Basis der Normalreize auf gleicher Höhe, aber die Basis der beiden Normalreize war 10 mm höher und in den weiteren Versuchen 10 mm tiefer als die des Vergleichsreizes. In der Tat erfaßte die Versuchsperson, nach ihrer Selbstbeobachtung zu urteilen, die jeweilig dargebotenen Linien im ganzen und fällte hiernach ihr Urteil. Indessen hätte die bloße Auffassung der oberen Enden auch in diesem Falle noch zu einer systematischen Abhängigkeit der Urteilskurven von den Stufen des Vergleichsreizes genügen können, wenn das untere Ende in der ganzen Vollreihe auf der nämlichen Höhe geblieben wäre. Ich ging daher in den Hauptversuchen dazu über, auch diese Bedingungen nach verschiedenen Richtungen zu modifizieren. Ehe ich jedoch in die Erörterung der speziellen Anlage der Reihen im einzelnen eintrete, wird es zweckmäßig sein, erst die Versuchsanordnung und die Beschreibung der Apparate folgen zu lassen.

Die im folgenden beschriebenen und erläuterten Versuche fanden ausschließlich im Wintersemester 1917/18, also unter sehr günstigen und konstanten Bedingungen, im Psychophysischen Seminar der Universität Leipzig[1]) statt, wobei mir bei den ganzen Ausführungen der Arbeit auch besonders die Seminarübungen des Herrn Professor Wirth vom Wintersemester 1917/18, Sommersemester 1918 und Wintersemester 1918/19 zustatten kamen.

2. Apparate und Versuchsanordnung.

Die Apparate waren in der Hauptsache dieselben, wie sie schon Kurt Herfurth in seiner Arbeit »Die Konstanz des mittleren Schätzungswertes bei Umkehrung der Lage des Normal- und Vergleichsreizes« verwandte[2]). Wie gesagt, wählte ich als Material

1) Anm. der Direktion des Psychophysischen Seminars: Die Apparate waren großenteils einer Anordnung entnommen, die bereits C. Herfurth (vgl. unten) und H. Hermann in der früheren psychophysischen Abteilung des Instituts für experimentelle Psychologie unter der Leitung des Unterzeichneten verwendet haben. Sie wurden von dem jetzigen Direktor dieses Institutes, Herrn Professor Dr. Krueger, dem psychophysischen Seminar freundlichst zu weiterer Benützung geliehen, wofür ihm auch an dieser Stelle bestens gedankt sei. W. Wirth.

2) Vgl. Wundt, Psych. Studien IX. Bd. 3. und 4. Heft S. 220ff.

meiner Untersuchungen Augenmaßversuche, und zwar waren die Vergleichsobjekte wie in Fig. 5 und 6 angeordnet.

Das Versuchsmaterial verfertigte ich selbst. Als Normalreize (mit Normalreiz wollen wir die Strichpaare [Fig. 5] bezeichnen) wurden auf einem 5,5 × 34,5 cm langen weißen Pappestreifen, wie in Fig. 5 ersichtlich, in der Mitte, in einer Entfernung von 15 mm Differenz, 5 mm breite, tiefschwarze Papierstreifen aufgeklebt, so daß die vertikale Mittellinie der Pappe jeweils 7,5 mm von den Innenseiten der schwarzen Streifen entfernt war.



Fig. 5.
Objekttafel K der Normalreize (schematisch).

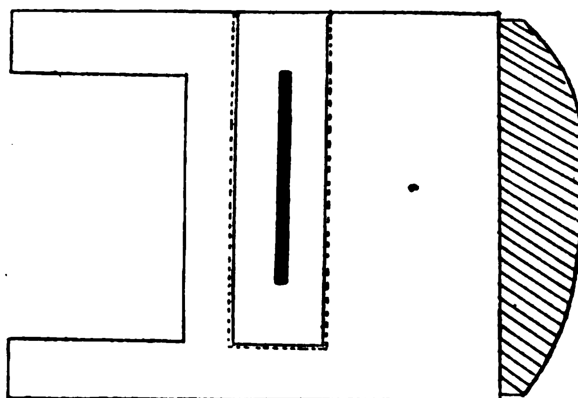


Fig 6.
Objekttafel F der Vergleichsreize (schematisch).

Als Richtungspunkt der Normalreizanordnung wählte ich die untere Basis des Normalreizes 166, die immer 50 mm von dem unteren Rand des Pappestreifens entfernt war. Die Vergleichsreize (mit Vergleichsreiz bezeichne ich die jeweilig mit dem ädiquistanten Intervall 2 mm abgestuften Einzelreize, s. Fig. 6) waren als 5 mm breite, schwarze Papierstreifen auf 40 mm breiter, weißer Pappe aufgeklebt, und zwar so, daß der Rand der Pappe oben und unten je 40 mm über die Reize hinausragte, was die Annehmlichkeit hatte, daß der Versuchsleiter schneller, d. h. ohne oben und unten berücksichtigen zu brauchen, die Vergleichsreize in die dazu gehörigen Führungen schieben konnte. Die schwarzen Strichreize waren alle sorgfältig mit der Lupe ausgemessen.

Die Reizelemente wurden auf senkrecht stehenden Tafeln dargeboten, derart, daß die Hinterwand des Dunkelapparates (der weiter unten beschrieben wird) durch eine starke mattgraue Pappe 59 × 44 cm ersetzt wurde, in der ein Diaphragma 6 × 37 cm ausgeschnitten war, durch welches die Reize beobachtet wurden. Hinter diesem Pappvorhang (ich wählte mattgrau, um jegliches Flimmern auszuschalten, das bei gänzlich weißer Fläche nicht zu verhindern gewesen wäre bei momentaner Beleuchtung) befand sich eine Schiebevorrichtung *R*, bestehend aus einer horizontalen Nute in dem Rahmen des Balges, die mir erlaubte, die weiße, dünne, 1 mm starke Objekttafel *F*, auf der sich der Vergleichsreiz befand, bei Exponierung dieses Reizes, so hinter die Pappwand *T* zu führen, daß der Vergleichsreiz in die Mitte des Ausschnittes kam, und bei der tachistoskopischen Beleuchtung den Versuchspersonen als schwarzer Strich auf weißem Felde erschien. Hinter dieser Vergleichsreiztafel eng anliegend, brachte ich mit Hilfe einer Scharnierklappvorrichtung die Tafel *K* für die Normalreize an, auf der ebenfalls Führungen vorhanden waren, die einen Objektwechsel in kurzer Zeit und geräuschlos gestatteten. Auf der Tafel *K* waren die Normalreize so angeordnet, daß auch sie wieder in der Mitte des Ausschnittes des Pappvorhangs erschienen. Um ebenfalls hier wieder Randschätzungen zu vermeiden, ließ ich den weißen Karton immer mehrere Zentimeter über die schwarzen Reize überstehen. Die Normalreiztafel *K* lag eng an der Hinterwand *T* der Kamera an, so daß ich eben noch ohne Mühe die 1 mm dicke Tafel *F*, auf welcher sich der jeweilige Vergleichsreiz befand, zwischen Tafel *K* und *T* einschieben konnte, damit die Entfernung der Objekte vom Auge der Versuchsperson möglichst konstant blieb. Die schnelle und geräuschlose Darbietung des Vergleichsreizes nach der des Normalreizes gewährleistete mir eine Vorrichtung, vermittelst derer ich die Tafel *F* in einer genauen Führung nur um die Breite des Ausschnittes auf dem Pappvorhang *T* hin- und zurückzuschieben brauchte, um den Vergleichs- oder Normalreiz zur Exposition freizugeben.

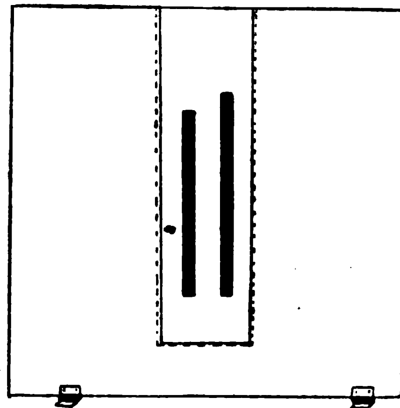


Fig. 7.
Lage der Normalreize und des Vergleichsreizes bei ihrer successiven Exposition.

Der tachistoskopischen Exposition diente der Dunkelkasten *D* (Fig. 8), ein photographischer Balg mit 52 × 60 cm Querschnitt von 1 m Länge. Die Vorderwand *W* der Kamera wurde durch eine Glasscheibe mit einem Überzug aus schwarzem Papier gebildet, in dessen Mitte ein rechteckiger Ausschnitt von 20 × 25 cm den Einblick in den Kasten gestattete, die verschiedenen Objekttafeln *F* und *K* und der Pappvorhang *T* schlossen die Kamera als Rückwand ab. Unmittelbar in den Rahmen der Vorderwand *W* nach innen eingelassen befand sich die Innenbeleuchtung des Kastens, eine elektrische, nach außen abgeblendete Glühbirne (L_1) von 220 Volt, 50 K. Wegen der Größe der Objekte war es nötig, die Versuchspersonen aus gehöriger Entfernung die Reize beurteilen zu lassen, um die Möglichkeit zu geben, dieselben auf einen Blick zu beurteilen. Ich ließ daher die Versuchspersonen die Vergleichung der Objekte in etwa 100 cm Entfernung von der Vorderwand *W* des Balges durch ein Diaphragma 2 × 10 cm des freistehenden Schirmes *S* (70 × 53 cm) vornehmen.

Die gläserne Vorderwand *W* der Kamera sollte dazu dienen, die ihr zugekehrte Seite dieses Schirmes *S* dem Beobachter als virtuelle Fixationsebene im Spiegel darzubieten. Um aber die gleichzeitige Spiegelung des Schirmdiaphragmas in dem Glasdiaphragma auszuschalten, war die Vorderwand *W* des Dunkelkastens *D* wieder wie bei Herfurth[1]) nach der Seite des Schirmes S zu um einen kleinen Winkel geneigt, derart, daß das Spiegelbild des Schirmdiaphragmas aus dem Gesichtsfeld nach oben abgedrängt wurde. Die Größe der Neigung wurde empirisch festgestellt und berechnet, so daß der Winkel der Vorderwand *W* mit der Horizontalen des Tisches *H* 86° betrug. Um das Spiegelbild virtuell in die Fixationsebene der Vergleichsobjekte fallen zu lassen, mußte ich dem Schirm *S* die doppelte Neigung wie der Vorderwand *W* geben; er bildete also mit der Horizontalen des Tisches *A* einen Winkel von 82°. 50 mm von der Mitte des unteren Schirmrandes entfernt, an der dem Apparat zugewandten Seite des Schirmes *S*, brachte ich einen aus weißem Papier bestehenden 2,25 qcm großen Fixationspunkt so an, daß sein Spiegelbild in die ungefähre Mitte der Normalreize, und zwar genau zwischen sie fiel; während das Beobachtungsfeld bei dem Vergleichsreiz, dessen Bild bei der Exposition zwischen den Normalreizen erschien (s. Fig. 7), durch das Spiegelbild des Fixierpunktes ungefähr halbiert wurde.

---

1) Vgl. K. Herfurth, »Die Konstanz des mittleren Schätzungswertes bei Umkehrung der Lage des Normal- und Vergleichsreizes«. Wundt, Psych. Studien. Bd. IX. 3. u. 4. Heft. S. 220 ff.

Die Festlegung eines Fixierpunktes war nötig, um dem Auge zu Anfang eines jeden Versuches einen festen Blick- und Richtungspunkt zu geben und zu verhindern, daß das Zentrum des Sehfeldes nach

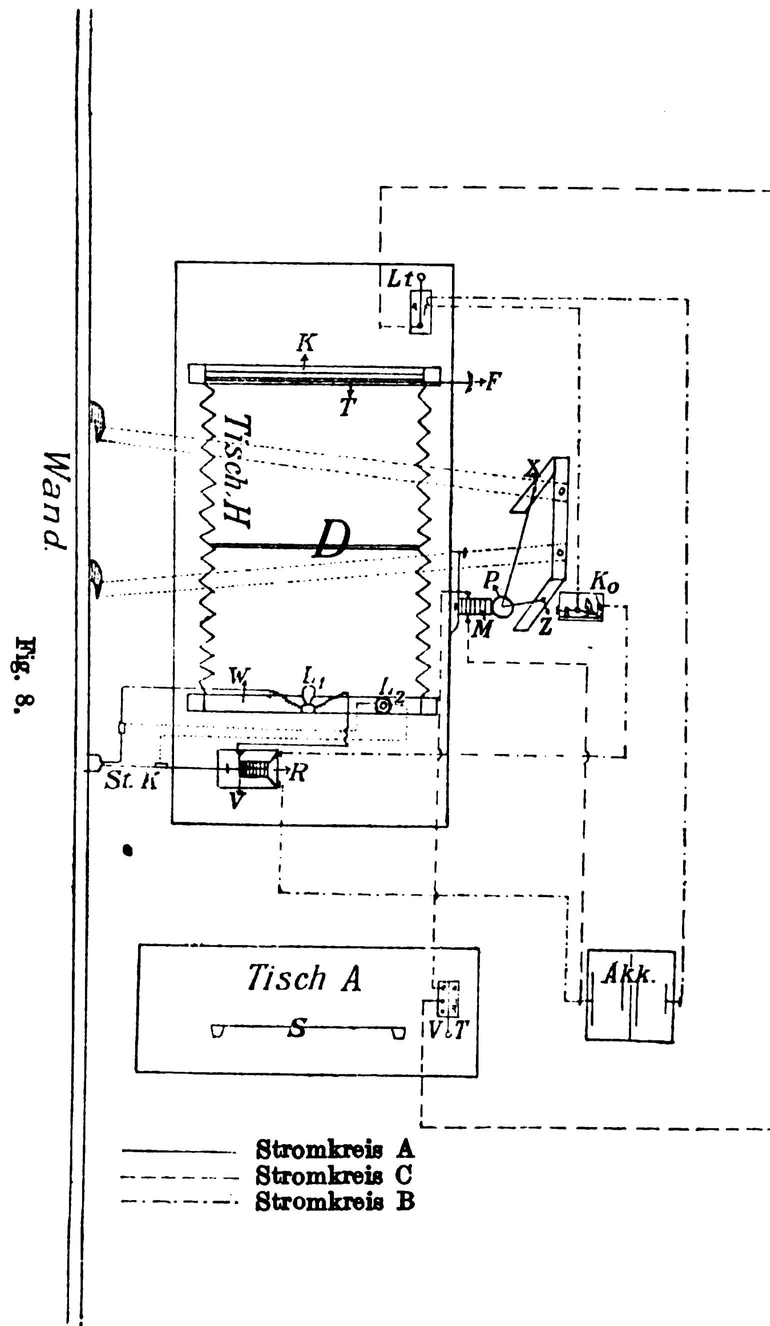


Fig. 8.

jedem Versuch sich änderte; ist es doch im Dunkeln schwer möglich, die Stellung der Augenachsen ohne Fixierpunkt unverändert zu lassen. Wenn nämlich die Wirkung der kurz dauernden Exposition genau

festgelegt sein soll, muß dem Auge wenigstens bis zur Ankunft der Exposition eine ruhende, sichtbare, ungestörte Fixationsmarke dargeboten werden, damit das Auge von Anfang an genau auf die Expositionsebene akkomodiert ist[1]). Die der Kamera zugekehrte Seite des Schirmes S war ebenso wie der den Schirm haltende Holzrahmen bis zur Höhe des Schirmdiaphragmas mit mattschwarzem Papier ausgeschlagen, so daß, trotz der Zimmerbeleuchtung durch die Lampe L_2, im Dunkelkasten nur das Spiegelbild des Fixierpunktes zu sehen war.

Um dem Experimentator das Wechseln der Objekte zu ermöglichen, benutzte ich zuerst die gewöhnliche Zimmerbeleuchtung; mußte jedoch bald trotz aller Abblendungsversuche bemerken, daß immer noch zuviel Licht in den Dunkelkasten reflektiert wurde, und die Versuche dadurch gestört werden mußten. Ich befestigte deshalb auf dem oberen Holzrahmen der Vorderwand W des Dunkelkastens D eine (220 V., 50 K.) starke elektrische Glühbirne L_2, die parallel mit der Innenbeleuchtung L_1 des Kastens geschaltet war. Diese Lampe brannte dauernd, war jedoch gegen den Schirm S gänzlich abgeblendet und warf die Lichtstrahlen nur zu dem Experimentator hin, um diesem das Wechseln der Vergleichsobjekte und die Protokollierung zu ermöglichen. Nur mattes, an der Decke und den Wänden reflektiertes Licht traf auf den weißen Fixierpunkt des Schirmes S, um überhaupt ein einigermaßen lichtstarkes Spiegelbild des Fixierpunktes zu gewährleisten. Die Expositionszeiten sowie die Pausen zwischen ihnen richteten sich nach der Schließung des Stromkreises der Lampe L_1, die die Reiztafeln im Dunkelkasten beleuchtete. Die Zeiten dieser Schließung waren abhängig von der Länge und damit der Schwingungsdauer des Kontaktpendels P und der Stellung seines Kontaktes Ko. Es war ein bifilar an den beiden Brettenden x, y aufgehängtes Fadenpendel, bestehend aus einem Bindfaden mit einer daran hängenden eisernen Kugel. Diese hatte einen Durchmesser von 65 mm, an deren Vertikalachsenverlängerung ein eiserner Stift von 15 mm eingelassen war, der dazu diente, den Kontakthebel Ko gegen Ende der Schwingung des Pendels für einen Augenblick zurückzubiegen und einen Relaisstromkreis zu unterbrechen, wodurch die Lampe L_1 aufleuchtete. Ein ähnliches Pendel wurde schon in der Versuchsanordnung zu Karl Lohnerts »Unter-

1) Tigerstedt, Handbuch der physiologischen Methodik. Bd. III. 2. Abtlg. Sinnesphysiologie II: Über die Methoden zur Analyse der Augenbewegungen. E. B. Hofmann, Raumsinn des Auges, Augenbewegungen S. 206.

suchung über die Auffassung von Rechtecken«[1]) mit Erfolg benutzt. Nach einigen Vorversuchen ergab sich bald die bequemste tachistoskopische Expositionszeit. Empirisch wurde dann auch die bequemste Pause zwischen den einzelnen Expositionen festgestellt. Die Länge des Pendels, das Lot von der Mitte der eisernen Pendelkugel auf die Verbindungslinien der Aufhängepunkte des Pendels betrug etwa 130 cm. Die öfters durchgeführte Messung der Expositionszeit durch ein Chronoskop[2]), das an Stelle des Relais eingeschaltet wurde, ergab für die erste Exposition 0,190 sec. oder 190 σ, für die zweite Exposition (0,1755 sec. oder) 175,5 σ und endlich für die dritte Exposition (0,163 sec. oder) 163 σ. Die einzelnen Zeiten der Schwingung, von der die Pausen zwischen den Expositionen abhingen, betrugen:

1. Zeit 2,2 sec., 2. Zeit 2,2 sec., 3. Zeit 1,9 sec.

Die kleinen Differenzen der Zeiten sind bedingt durch die Abnahme der Schwingungsweite des frei ausschwingenden Pendels; jedoch kam dieser Unterschied in keiner Weise störend in Betracht. Als Haltemagnet zur Aufhängung des Kontaktpendels war ein einfacher Magnet M mittelst einer eisernen Stangenkonstruktion so am Tische H, senkrecht zu dessen Ebene angeschraubt, daß er gerade gegenüber dem Kontakt Ko[3]) sich befand, dessen Träger am Fußboden festgenagelt war.

Der Zeitpunkt für den Eintritt der Reize, an die sich die Hauptleistung, nämlich die vergleichende Urteilsabgabe anschloß, wurde der Versuchsperson selbst überlassen, die hierzu eine beliebig lange Zeit auf den Öffnungstaster VT drückte; also Selbstauslösung des Reizes. Jedoch bewirkte die Versuchsperson hierbei nur die erste Exposition, aber nicht die folgenden. Um jede Aufmerksamkeitsstörung in dem Zeitpunkt ihrer größten Konzentration zu verhindern, half vielmehr der Versuchsleiter sofort nach der ersten Exposition, durch Niederdrücken des Öffnungstasters LT, im nämlichen Stromkreise des Magneten M nach, bevor das Pendel wieder den Haltemagneten erreicht hatte. Dieses schwang also frei weiter und verursachte 2,2 sec. nach der ersten die zweite Exposition und nach weiteren 1,9 sec. die dritte, worauf der Experimentator durch rechtzeitiges Loslassen des Tasters LT das Pendel sich wieder aufhängen ließ.

1) Vgl. Psych. Studien Bd. IX, S. 159 und Psychophysik S. 355.

2) Vgl. W. Wundt, Phys. Psychologie Bd. III, S. 366/68, Fig. 368/70.

3) Ein solcher ist abgebildet bei W. Wundt, Psychol. Studien Bd. IV S. 505, W. Wirth, Psychophysik S. 347 C_1.

Die Schaltung und der Mechanismus der Beleuchtung sind im einzelnen diese: Durch den Steckkontakt *St.K* waren die beiden Lampen L_1 und L_2 parallel an den städtischen Strom angeschlossen. Die Lampe L_2 brannte dauernd, einmal, um dem Versuchsleiter die Protokollierung und das Wechseln der Objekte zu ermöglichen, dann aber auch, um Dunkeladaptationen zu verhindern und das Licht für den Fixierpunkt des Schirmes *S* geben zu können. In den zur Innenbeleuchtung des Kastens verwandten Starkstromkreis *A* der Lampe L_1 wurde ein Relais *R* eingeschaltet, dessen Anker *V* diesen Stromkreis *A* schloß, sobald der für gewöhnlich geschlossene Akkumulatorenstromkreis *B* des Relais unterbrochen wurde, und der Relaisanker in die Ruhelage zurückging. In diesem Akkumulatorenstromkreis *B* des Relais war der Öffnungskontakt *Ko* eingeschaltet, der von dem Pendel *P* kurzdauernd unterbrochen wurde. Im Stromkreis *C* des Pendelmagneten *M* aber lagen die beiden Öffnungstaster *VT* bei der Versuchsperson und *L* bei dem Experimentator.

Der Verlauf eines Versuchs ging nun folgendermaßen von statten: Hatte der Versuchsleiter die Vergleichsobjekte eingestellt, dann forderte er durch das Vorsignal »bitte« die Versuchsperson auf, die ihr bequemste Haltung einzunehmen, das Spiegelbild des Fixierpunktes ins Auge zu fassen, und bei Erreichung des Maximums ihrer Aufmerksamkeitskonzentration die Selbstauslösung des Reizes zu vollziehen. Die Versuchsperson drückte kurz auf den Taster *VT* und ließ das Pendel zur tachistoskopischen Exposition losschwingen. Bevor dieses wieder zum Haltemagneten *M* zurückschwang, drückte nun seinerseits der Versuchsleiter auf den Taster *LT*, um das Halten des Pendels zu verhindern, und die zweite Exposition folgen zu lassen, wodurch der Normalreiz zum zweiten Male exponiert wurde, oder aber er schob die Tafel *F*, auf der sich der Vergleichsreiz befand, vor die Normalreiztafel, um den Vergleichsreiz darzubieten. Sofort nach dieser Exposition ließ nun der Versuchsleiter den Taster *LT* los, der Stromkreis des Haltemagneten *M* wurde wieder geschlossen, und das Pendel durch ihn festgehalten. Die Versuchsperson gab sofort spontan nach der Exposition des Vergleichsreizes ihr Doppelurteil ab, was der Versuchsleiter protokollierte. Als Erholungspause diente einmal den Versuchspersonen die Zeit, während welcher der Experimentator die Objekte wechselte; dann wurde fernerhin nach je einmaliger Darbietung aller Stufen des Vergleichsreizes eine größere Pause von ungefähr fünf Minuten gemacht. Eine auf einmal erledigte Versuchsgruppe bestand aus einer fünfmaligen Darbietung

jedes Vergleichsreizes zu einem konstanten Normalreizpaar, also ungefähr aus 50 Versuchen, welche hintereinander beurteilt wurden, was ohne große Ermüdung in einer Stunde zu bewältigen war. Den im letzten Kapitel in den Tabellen I und II gegebenen Werten liegen ungefähr 3500 Versuche zugrunde. Die Berechnung und Verwertung der empirisch gefundenen Vollreihen wurde erst vollzogen, als sämtliche Versuche und Protokolle abgeschlossen waren, so daß keinerlei bewußte oder unbewußte Beeinflussung der Versuchspersonen durch den Versuchsleiter möglich war.

3. Die spezielle Anlage der Versuchsreihen mit Rücksicht auf die Teilprobleme der Untersuchung.

Die Experimente begannen mit einzelnen Vollreihen, bei denen das Hauptreizpaar konstant blieb, also in dieser Hinsicht volle Wissentlichkeit herrschte. Um die bereits erwähnte indirekte Beurteilung der Strecken, nach der Lage der Endpunkte einer Seite, nach Möglichkeit auszuschließen, ging ich bereits in den hauptsächlichsten Vorversuchen dazu über, mit Hilfe kleiner Schieber (5, 10 und 15 mm hoch) die Höhe der Basis des Vergleichsreizes derart zu variieren, daß jede Stufe des Vergleichsreizes eine andere Basis hatte. Die Versuchsperson merkte das sehr wohl (ein Zeichen der Gesamtauffassung der ganzen Objekte), was aus ihrem Ausspruch hervorging: »Der Vergleichsreiz hüpft.« Ja, jeder Versuchsperson gab ich bei gleichem Normalreizpaar ein anders variiertes System der Schieberanordnung, und zwar kamen folgende in Anwendung: Versuchsperson (P.) s. Versuche Nr. 17 Tab. I, 13, 14 Tab. II. Hier stand die Basis der Normalreize höher bei einem Vergleichsreiz von:

150	152	154	156	158	160	162	164	166	168	170	172 um
+10	+5	+5	0	0	−5	−5	0	0	+5	+5	+10 mm

Versuchsperson (Sch.-L.) s. Versuche Nr. 18 Tab. I, 15, 16 Tab. II, wobei die Basis der Normalreize höher stand bei einem Vergleichsreiz von:

150	152	154	156	158	160	162	164	166	168	170	172 um
−5	−5	0	+5	+5	+10	+10	+5	+5	0	−5	−5 mm

Freilich hätte diese fortgesetzte Variation der Lage des Vergleichsreizes in allen Stufen auch wiederum sämtliche Versuche untereinander unvergleichbarer machen können, wenn es der Versuchsperson nicht wirklich gelang, ihr Urteil im wesentlichen auf die Länge zu gründen und von der Lage der Endpunkte möglichst zu abstrahieren. Das tatsächliche unten näher angegebene Resultat, wonach die Urteilskurven trotzdem einheitlich genug blieben und bei den ver-

schiedenen Versuchspersonen, trotz verschiedener Variationssysteme nicht mehr als vorher, bei Beibehaltung der nämlichen Basis in der ganzen Vollreihe, von einander abwichen, bestätigt aber eben, daß wirklich diese Konzentration auf die Länge der Reizelemente möglich ist. Dabei blieb allerdings vorläufig immer noch die untere Basis der beiden Normalreize auf gleicher Höhe. Um nun auch diese Quelle indirekter Beeinflussungen des Urteils durch einseitige Lageschätzungen zu beseitigen, ging ich in den Hauptversuchsgruppen dazu über, die Basis der Normalreizpaare einmal oben, einmal unten gleich zu machen. Die letzten Hauptversuche bestanden daher in folgenden Eigentümlichkeiten:

1) Normal- und Vergleichsreiz wurden nur einmal gezeigt.
2) Die Basis der Normalreize war einmal oben, dann unten gleich.
3) Die zu den Vollreihen mit den verschiedenen Normalreizen gehörigen Einzelversuche wurden im zufälligen Wechsel dargeboten.

Damit aber die Anordnung nicht regelloser wurde, als zur Ausschaltung dieser einheitlichen Betrachtung der oberen und unteren Grenze nötig war, wurde die untere Basis des Vergleichsreizes immer 10 mm höher genommen als die Basis des jeweiligen Normalreizes 166. Zur Herstellung dieser gemischten Vollreihen fertigte ich mir kleine viereckige Papplose an, auf die ich irgendeinen Normalreiz der darzubietenden Normalreizgruppe schrieb und gleichzeitig eine Stufe des Vergleichsreizes nach folgendem Schema: z. B.

170—166_o 156	170—166_o 158	170—166_o 160	170—166_o[1]) 174
166—162_u 152	166—162_u 154	166—162_u 156	166—162_u[2]) 170
166—$166_{u\,\&\,o}$ 158	166—$166_{u\,\&\,o}$ 160	. . . .	166—$166_{u\,\&\,o}$ usf. 168

Die zur Anwendung kommenden Normalreizpaare teilte ich in zwei Untergruppen, damit die Zahl der Einzelversuche, die zur Konstanz der Bedingungen hintereinander vorgenommen werden mußten, nicht zu groß wurde, was die Vergleichbarkeit der einzelnen Versuche aus bekannten Gründen gestört hätte. Da jede Vollreihe mit einem Normalreizpaar ungefähr 50 Versuche umfaßte, und die Einflüsse der Lage des Normalreizes 166 sowie der oberen und unteren Abweichung des zweiten Normalreizes von ihm, durch fünf hinrei-

1) o = obere Basis der Normalreize ist auf gleicher Höhe.
2) u = untere Basis der Normalreize ist auf gleicher Höhe.

chend verschiedene Paare kompensiert werden konnte, so schien die Bildung von zwei Untergruppen von folgender Zusammenstellung zu genügen:

Die erste Gruppe bestand aus den Normalreizpaaren (Versuche Nr. 19—23 Tab. I)

170—166$_o$ 166—162$_u$ 166—166$_{u\,\&\,o}$ 162—166$_u$ 166—168$_u$

Die zweite Gruppe aus den Normalreizpaaren (Versuche Nr. 24—33 Tab. I)

164—166$_o$ 166—170$_o$ 168—166$_u$ 166—164$_o$ 166—166$_{u\,\&\,o}$

Die Reihenfolge der sämtlichen 50 Einzelversuche, in denen jede Vergleichsreizstufe zu allen fünf Normalreizpaaren je einmal dargeboten wurde, wurde wieder durch das Los bestimmt. Sie gaben insgesamt gerade das Pensum einer Versuchssitzung. Fünf solcher Sitzungen lieferten dann das Material zu den fünf Vollreihen der Untergruppe, und zwar wurden die Versuchsstunden der beiden Teilgruppen nicht untereinander gemischt, sondern erst eine Untergruppe mit den 250 Urteilen nacheinander völlig erledigt. Insonderheit lieferten mir die unter diesen Bedingungen abgeleiteten Vollreihen das Hauptmaterial zur Untersuchung unseres Problems.

Die psychologische Deutung der Kollektivgegenstände solcher Doppelurteile hat aber natürlich überall von dem Vergleich mit den Ergebnissen unter den einfachsten Bedingungen bei der konzentrierten Vergleichung nur zweier Reize auszugehen. Gleichgültig wieviele Urteilsarten also der Grad der Unwissentlichkeit und der Differenz zwischen den Hauptreizen auftreten ließ, so sind vorerst die beiden Totalkurvensysteme abzuleiten und die Mittelwerte und Streuungsmaße einer von beiden mit den sogenannten »Normalschwellen«[1], -Fehlern und Streuungen zu vergleichen, die aus Versuchen mit ausschließlicher Beurteilung nur eines der beiden Hauptreize hervorgehen. Soll fürs erste der bloße Einfluß der Teilung der geistigen Arbeit in die beiden gleichzeitigen Urteilsleistungen ermittelt werden, so wird man in den Vergleichsreihen für jene »Normalschwellen«, ganz nach Art der zu Anfang genannten Untersuchungen über den Einfluß der Aufmerksamkeitsverteilung, die Bedingungen bezüglich der Inhalte der äußeren Sinneswahrnehmung genau so beibehalten, wie bei den Versuchen mit Doppelurteilen. Dies gilt auch für die ganze Anlage der Versuchs-

1) Vgl. W. Wirth, »Bewußtseinsphänomene« S. 110; ferner in W. Wundts »Philosophische Studien« Bd. XX, 1902, S. 597 und »Psychologische Studien« Bd. II. S. 31.

reihen, die erfahrungsgemäß für die Gestaltung der Kollektivgegenstände der Urteile nicht gleichgültig ist. Der einzige Unterschied der Versuche zur Bestimmung der Normalwerte von den Versuchen mit Doppelurteilen, muß also in der Auffassungsweise und Beurteilung des nämlichen sinnlichen Materials liegen. Will man dagegen den Einflüssen der mit der neuen Aufgabe unzertrennlich verbundenen Erweiterung des sinnlichen Materials selbst nachgehen, wie es vor allem für die Schätzungsfehler, z. B. bei optischen Täuschungen, instruktiv sein wird, so muß man sich natürlich in dem Reizmaterial für die Ableitung der Normalschwellen auch tunlichst auf die zwei hierbei zu beobachtenden Reize beschränken. Von diesen Gesichtspunkten aus wurden also bestimmte Vergleichsreihen abgeleitet:

Zur möglichst reinen Bestimmung des Einflusses der Erhöhung der Auffassungs- und Urteilsleistung bei der gleichzeitigen Berücksichtigung zweier Normalreize wurden Versuche unter den nämlichen Reizbedingungen ausgeführt, wie bei Verteilung der Aufmerksamkeit. Es wurde also auch hier ein Normalreizpaar exponiert, jedoch die Versuchsperson angewiesen, ihre Aufmerksamkeit und Urteilsangabe nur auf jeweils einen bestimmten Normalreiz zu beschränken. Auch hier kamen wieder, um Endvergleichungen und Lageurteile auszuschließen, die oben beschriebenen zwei verschiedenen Systeme der Schieberanordnung zur fortgesetzten Änderung der Basis des Vergleichsreizes zur Anwendung. Auch war ja die ausschließliche Beachtung des einen Reizes in jenen zuerst genannten Normalreizschwellenbestimmungen, nach der vorhergehenden Beschäftigung mit beiden nicht zu leicht, solange der zweite Reiz dabei war; daher war es eine ganz gute Einübung hierauf, daß jenen Versuchen Reihen vorher gingen, in denen der nicht zu beachtende Normalreiz völlig abgeblendet war. Diese Bedingungen erreichte ich dadurch, daß ich bei einem Normalreizpaar einfach den einen Reiz mit einem weißen Papierstreifen verdeckte, so daß nur ein Normalreiz erschien, der genau obigen Anforderungen entsprach. Abwechselnd verdeckte ich den links oder den rechts im Ausschnitt befindlichen und ließ den anderen Normalreiz mit dem in der Mitte folgenden Reiz vergleichen. Auch hier befand sich die Basis des Normalreizes immer 10 mm tiefer als die des Vergleichsreizes (Versuche Nr. 5—10 Tab. II).

Die einfachsten Normalschwellen bzw. die Minimalwerte aber wurden noch früher unter den günstigsten Bedingungen bestimmt, daß beide sukzessiv auftretende Reize in die Stelle des deutlichsten Sehens fielen, d. h. fixiert wurden. Der Normalreiz war also hier

(Versuche Nr. 1—4 Tab. II) so angeordnet, daß er in der Mitte des Ausschnittes erschien, worauf dann sukzessiv der Vergleichsreiz an derselben Stelle exponiert wurde. Diese sukzessive Minimalschwelle mußte aber offenbar zu der Schwelle bei Simultanvergleichungen, zwischen den beiden Normalreizen unter sich, in einem gewissen Verhältnis stehen. Zu ihrer Ableitung nahmen wir daher am Schlusse noch Simultanvergleichungen vor, zwischen den bisher als Normalreize bezeichneten Reizen. Der Verlauf der Versuche war hier folgender: Da der Reiz 166 bei jedem Normalreizpaar vorkam, betrachtete ich diesen als Normalreiz (konstant) und den anderen Reiz des Paares als Vergleichsreiz. Die Vergleichsreize waren in einem ädiquistanten Intervall von 0,5 mm abgestuft, und wieder genau mit der Lupe geschnitten und aufgeklebt, sonst waren die Maße wie in den Versuchen der Tabelle I. Um auch hier wieder die Versuchsperson zu zwingen, die ganzen Reize zu vergleichen und keine Endschätzungen vorzunehmen, war einmal die obere, einmal die untere Basis der beiden Reize auf gleicher Höhe. Da sich meistens der Normalreiz 166 rechts vom Vergleichsreiz befand, wurden zur Erhöhung der Unwissentlichkeit unter die Anordnung Stufen gemischt, bei welchen der Normalreiz links vom Vergleichsreiz erschien. Das Urteil der Versuchsperson konnte nur lauten: »rechts größer«, »links größer« oder »gleich«. Hieraus konnte der Versuchsleiter, der ja die Lage und Größe der Reize kannte, ersehen, ob der Normalreiz als kleiner, gleich oder größer als der Vergleichsreiz geschätzt wurde, und trug so die Urteile in das Protokoll ein. Die vor jeder Versuchsreihe untereinander gemischten Normal- und Vergleichsreize waren wie folgt angeordnet:

164—166$_o$ 164,5—166$_u$ 165—166$_o$ 165,5—166$_u$ 166—166$_{u \& o}$
166,5—166$_o$ 167—166$_u$ 167,5—166$_o$ 168—166$_u$ 166—168$_u$
166—164$_o$.

Gewöhnlich kam ich jedoch mit den Stufen des Vergleichsreizes von 164,5—167,5 aus. Zunächst exponierte ich die Reize zweimal, später nur noch einmal, wonach unmittelbar das Urteil gefällt werden mußte. Auch bei diesen Versuchen berechnete ich aus den jeweiligen Vollreihen, die zu dem Normalreiz empirisch abgeleitet waren, die Schwellenwerte.

Es wird nun interessant sein, einiges über das Verhalten der Versuchspersonen bei den hier angestellten Augenmaßversuchen zu erfahren. Die bei der Beobachtung des einzelnen Versuches unmittelbar nachfolgende Periode, d. h. die mündliche Mitteilung der Versuchsperson über die sukzessive Vergleichung der dargebotenen

Reize in ihrem Bewußtsein, war nicht immer gleichartig; besonders im Schwellengebiet traten nicht immer klare Urteile, d. h. spontan mit sicherer Stimme abgegebene, ein, sondern oftmals wurden zwei benachbarte Urteile, z. B. »gleich dem größeren« oder »zwischen« gefällt. Vielfach gab auch die Versuchsperson spontan ein eindeutiges Urteil ab, korrigierte dieses aber dann durch überlegende Vergleichung im Nachbewußtsein und fällte ein von dem ersten abweichendes Urteil. Besonders trat diese Unsicherheit des Urteils in den ersten Versuchen auf, fiel aber dann mit steigender Übung fort. Ich wies die Versuchspersonen an, nur ein Urteil abzugeben, und registrierte nur das spontan abgegebene. Die ziemlich verwickelten Bedingungen der Vergleichung unserer Objekte erforderten überhaupt ein hohes Maß konzentrierter Aufmerksamkeit. Um nicht zu entfernte Extreme E_{uu} und E_{oo}, von denen an die Urteile eindeutig wurden, zur Berechnung zu erlangen, mußte ich als ungeeignet zu diesen Augenmaßversuchen zwei Versuchspersonen ausschalten, da es diesen nicht gelang, die fluktuierende Beschaffenheit ihrer Aufmerksamkeit zu überwinden, und zu viele Verkehrtheiten erster Ordnung vorkamen, ohne ein bestimmtes Extrem zu erreichen. Es war von Vorteil, zu Anfang jeder Versuchsgruppe die Versuchsperson eine solche Vergleichung ausführen zu lassen, bei der sie deutlich den Unterschied zwischen Normalreiz und Vergleichsreiz wahrnehmen konnte, um als Anfang ein sicheres Urteil fällen zu können; zeigte sich doch dadurch auch eine viel größere Sicherheit in den folgenden Urteilen der Versuchsperson bedingt, wie überhaupt sich dieser eine gewisse Unlust und Nervosität bemächtigte, wenn sie mehrere unsichere Urteile abgegeben hatte, und sie dann fast regelmäßig den Versuchsleiter bat, ihr die Richtigkeit oder Verkehrtheit der Beurteilung mitzuteilen, was dieser natürlich grundsätzlich unterließ. Bei den Versuchen mit zwei Expositionen der Normalreize wurde dem Experimentator oft bestätigt, daß die erste Auffassung der Normalreize eine andere war, als die zweite, das Reizpaar der Versuchsperson verändert erschien, was meist mit einem Wechsel der Fixationsrichtung oder auch zentraleren Änderungen von einer Exposition zur anderen zusammenhing. Das Vergleichsurteil wird eben oft als ein Gesamteffekt dieser beiden Expositionen aufzufassen sein, indem die größere Sicherheit, mit der die Beobachtung der zweiten Exposition auf das Vergleichsurteil nachwirkt, doch nur von dem Wissen herrührt, daß das nämliche Normalreizpaar schon einmal gesehen wurde. Hierüber wurden schon bei früheren Versuchen mit wiederholten tachistoskopischen Expositionen Erfahrungen gesam-

melt, z. B. von Mittenzwey[1]). Bei ihm war zunächst ein Komplex zu erfassen und mit einem folgenden veränderten zu vergleichen, der allerdings dort von gleichem Grade der Komplikation war. Es wurden also dort 6 Objekte mit 6 Objekten, hier aber 2 Objekte mit nur einem verglichen. Indessen war der erste Teil unserer Versuche, die Beherrschung eines höheren Komplexes, der nämliche wie dort.

Zweckmäßig zeigte es sich auch, zwischen den einzelnen Beobachtungen sich mit der Versuchsperson über Sachen, die nichts mit den Versuchen zu tun hatten, zu unterhalten. Wurde doch dadurch das Bewußtsein nicht einseitig belastet, während es für die Versuche abgestumpft worden wäre, wenn man es immer nur, auch in den Pausen, auf die Vergleichung eingestellt hätte, anstatt die Aufmerksamkeit etwas zu entspannen. Bei den Versuchen, bei welchen der Vergleichsreiz zuerst gezeigt wurde, war die Aussage der Versuchspersonen über das Angenehmere, Unangenehmere und leichter zu Beurteilende dieser Versuchsanordnung geteilt; der Grad der Leichtigkeit scheint also auf individueller Grundlage zu beruhen.

III. Die Versuchsergebnisse.

1. Der Aufbau der beobachteten Kollektivgegenstände der Doppelurteile im allgemeinen.

Wie schon gesagt, können die drei, mit Versuchsperson (Vp.) P. und Sch.-L. abgeleiteten Systeme von Vollreihen (Versuche Nr. 19 bis 33 Tab. I), die mit zufälliger Mischung aller zu einem Systeme gehörigen Versuche völlig unwissentlich abgeleitet wurden, als die vollkommenste Verwirklichung der S. 221 ff. diskutierten Verhältnisse unserer Kollektivgegenstände gelten; dabei ist sogar noch die Raumlage des konstanten Reizes $r_2 = 166$ mm gewechselt worden. Wir betrachten zunächst vor allem die beiden Gruppen der Reihen Nr. 24 bis 33 Tab. I, die nach maximaler Übung mit je einer Exposition von Normalreizpaar r_1, r_2 und Vergleichsreiz r_3 gewonnen wurden. Alle unter diesen Vollreihen, bei denen die Striche r_1 und r_2 um mindestens 2 mm verschieden waren, enthalten nur die fünf Doppelurteile $k_1, k_2 - k_1, u_2 - k_1, g_2\,(z) - g_2, u_1 - g_1, g_2$, die nach S. 221 ff. mit dem tatsächlichen Unterschiede zwischen r_1 und r_2 verträglich sind, und auf die sich daher auch schon vorher die wissentlichen Versuche beschränkten. Nur bei den beiden Reihen, in denen

1) Vgl. hierzu Mittenzwey, Über abstrahierende Apperzeption (Wundt, Psychologische Studien Bd. II S. 456 ff.).

r_1 objektiv gleich r_2 war, zeigte sich die Möglichkeit des Auftretens aller neun Doppelurteile. Denn hierbei kam neben g_1, g_2 und k_1, k_2 zunächst ein paarmal das Urteil u_1, u_2 (gleich beiden), und außerdem fanden sich in den Fällen, in denen die objektive Gleichheit nicht erkannt wurde, auch zum Teil z-Urteile, wobei bald der rechte, bald der linke Strich als der größere erscheinen konnte. Im übrigen wurden aber hierbei auch die Urteile »gleich dem größeren« oder »gleich dem kleineren« gefällt, was bei der Schwankung der Richtung der scheinbaren Verschiedenheit den vier partiellen Gleichheitsurteilen k_1, u_2 — g_1, u_2 — g_2, u_1 — u_1, k_2 entsprach, wodurch die Neunzahl voll wird. Die objektive Differenz von 2 mm genügte dagegen jedenfalls bereits, um falsche Konsequenzen der Doppelurteile bezüglich der Relation r_1, r_2 sicher auszuschließen. Sie ist also jedenfalls bereits größer als der gesamte Unsicherheitsbereich E_o-E_u bei dem Simultanvergleich von r_1 mit r_2, von dem jeder Versuch der beiderseitigen Angleichung an r_3 hierbei ausging. Dies bedeutet, daß sich dieser Unsicherheitsbereich trotz der teilweisen Ablenkung der Aufmerksamkeit von dieser Relation r_1, r_2 gegenüber der ausschließlichen Simultanvergleichung zwischen r_1 und r_2 (Normalreiz 166 rechts) nicht erhöht hat. Denn dort beschränkten sich die unsicheren bzw. falschen Urteile (bei einer Exposition) für Vp. P. auf 165—167 und für Vp. Sch.-L. sogar nur auf 165—166. Besonders bei Vp. P., bei der in jener isolierten Simultanvergleichung erst ein Abstand von 3 mm alle Unsicherheit ausschloß, wäre also wohl auch bei der Reizdifferenz $r_1 - r_2 = 2$ mm gelegentlich einer der falschen partiellen u-Fälle aufgetreten, wenn die Auffassung des Verhältnisses von r_1 und r_2 bei den Doppelvergleichungen nicht mindestens ebenso scharf gewesen wäre wie dort.

Bilden wir aber nun für die Reihen mit von Null verschiedenen Reizdifferenzen $d = r_1 - r_2$ die Totalkurven, so finden wir, daß auch die an sich wesentlich ungenauere Sukzessivvergleichung von r_1 und r_2 mit r_3 doch präzis genug ist, um selbst dann, wenn diese beiden Vergleichsakte voneinander völlig unabhängig erfolgen würden, Doppelurteilen $u_1 u_2$ — $k_2 u_1$ — $g_1 u_2$ — $g_1 k_2$, die mit Bezug auf r_1, r_2 falsch sind, in diesen Versuchsreihen mit $d = \pm 2$ mm nur eine ganz geringe Wahrscheinlichkeit zukommen zu lassen. Wir benutzen dabei ohne Ausgleichungsrechnung einfach die empirischen Verteilungstafeln der Urteile für die acht Vollreihen der Vp. P. und Sch.-L. Nr. 24—27 und 29—31 der Tab. I mit den Reizen $r_2 - r_1 =$ 166—170, 168—166, 164—166, 166—164. Die Vollreihen Nr. 30 und 32 der Vp. Sch.-L. zu 166—170 und 166—164 sind als Beispiel in

Tab. I.

Nr. des Versuchs	Name der Versuchsperson	Normalreiz	$A_o(a)$	$A_u(a)$
1.	P.	$160—166_u$	163	153,8
2.	»	$162—166_u$	164,2	154,8
3.	Sch-L.	$160—166_u$	164,2	153
4.	»	$162—166_u$	165,4	155
5.	P.	$162—166_u$	164,2	153,8
6.	»	$164—166_u$	166,2	159
7.	»	166—166	162,6	162,6
8.	»	$166—162_u$	164,2	154,4
9.	Sch-L.	$162—166_u$	165,8	155,8
10.	»	$164—166_u$	165	156,6
11.	»	$166—166_u$	162,6	162,6
12.	»	$166—162_u$	165,2	157,2
13.	W.	$162—166_u$	164,6	158,8
14.	»	$166—162_u$	167,33	162
15.	»	$162—166_u$	167,6	162
16.	»	$162—166_u$	167,2	161,4
17.	P.	$162—166_u$	162,2	155
18.	Sch-L.	$162—166_u$	164,2	156,2
19.	P.	$170—166_o$	167,6	161,8
20.	»	$166—162_u$	164	158,2
21.	I. Gruppe: »	$166—166_{u\,\&\,o}$	164	163,6
22.	»	$162—166_u$	162,4	158,4
23.	»	$166—168_u$	165	162,6
24.	P.	$164—166^o$	163	160,6
25.	»	$166—170^o$	166,6	162,6
26.	II. Gruppe: »	$168—166^u$	167,2	162,6
27.	»	$166—164^o$	162,6	160,8
28.	»	$166—166_{u\,\&\,o}$	163	162
29.	Sch-L.	$164—166_o$	164,4	160,6
30.	»	$166—170_o$	169,6	163,2
31.	III. Gruppe: »	$168—166_u$	167,6	161,2
32.	»	$166—164_o$	164	159,4
33.	»	$166—166_{u\,\&\,o}$	163	161,8
34.	P.	$162—166_u$	164,2	162,2
35.	Sch-L.	$162—166_u$	164,8	161,8
36.	W.	$162—166_u$	165	161
37.	L.	$162—166_u$	164,8	161

Tab. I.

M_o	M_u	I_{uo}	I_{uu}	E_x	Bemerkungen
4,73	3,6	4,0	1,6	− 0,65	Basis des N. 10 mm höher als V. Bei den Versuchen 5—16 Basis des N. 10 mm tiefer als die des V.
5,23	4,51	2,4	1,2	− 0,03	
4,4	4,82	4,0	4,8	+ 1,16	
5,04	4,9	3,2	4,0	− 0,32	
4,4	3,49	4,0	0,8	− 0,9	
3,71	3,79	2,4	0	− 1,13	
5,04	5,04	5,6	5,6	—	
3,49	3,76	3,2	2,0	− 0,97	
4,99	4,99	4,0	3,2	+ 0,57	
4,2	4,54	4,0	3,2	− 0,97	
4,77	4,77	6,4	6,4	—	
3,74	4,62	2,8	3,6	− 0,2	
4,08	4,69	4,0	2,8	+ 0,3	Zur Übung Aufmerk. auf 166 » » 162 Mit Schieberanordnungen.
3,55	1,91	3,3	0,66	+ 0,53	
3,9	5,39	1,4	6,0	− 2,13	
4,04	3,98	3,6	1,6	− 0,55	
4,58	3,46	5,6	0,8	− 1,8	
2,86	3,49	3,2	3,2	− 0,87	
2,84	4,4	2,0	0,8	− 1,8	2 Expositionen des N., 1 Exposition des V.
3,26	3,71	2,0	0	− 0,77	
2,72	2,69	0	0	+ 0,2	
4,65	2,38	1,2	1,2	+ 2,45	
4,1	4,18	1,6	1,6	− 3,8	
1,73	3,07	0,8	1,6	− 0,47	Nur noch 1 Exposition des N. und des V.
4,72	1,5	1,6	0,8	+ 3,11	
2,89	3,2	2,4	0,8	− 0,76	
1,5	4,14	0,	1,2	− 5,04	
2,19	1,84	1,2	0	− 0,5	
2,84	3,56	1,2	1,6	− 1,17	Nur noch 1 Exposition des N. und des V.
2,54	3,4	2,0	2,8	− 0,6	
2,97	3,94	2,8	2,8	− 0,85	
4,12	4,08	2,4	1,6	− 0,7	
1,79	2,04	0,4	2,0	—	
2,4	0,98	1,6	0,	+ 0,8	Zuerst wurde V. gezeigt. Je 1 Exposition. Basis des N. 10 mm tiefer.
2,89	1,83	3,6	1,6	+ 0,7	
2,31	3,05	1,84	2,66	− 1,67	
3,74	1,79	2,8	0,8	+ 0,7	

Tabelle II.

Vergleichung zweier Reize.

Nr. des Versuchs	Name der Versuchsperson	Normalreiz	Bemerkungen zu den Versuchen	$A(a)$	M	$2S$
1.	P.	162	Normalreiz in der Mitte	160,66	1,79	2,0
2.	»	166	des Ausschnitts, seine	165,66	2,23	2,66
3.	Sch-L.	162	Basis 10 mm tiefer als	160,33	2,75	4,0
4.	»	166	die des Vergleichsreizes.	165,66	2,99	2,66
5.	P.	166	N. rechts i. A.	164	3,41	3,33
6.	»	162	N. links i. A.	161,33	2,93	3,33
7.	Sch-L.	166	Wie Versuch 5	161,66	2,76	4,0
8.	»	162	» » 6	158,33	3,2	4,0
9.	W.	166	» » 6	164	1,91	2,0
10.	»	162	» » 5	156,66	3,15	0,66
11.	»	$166–162_u$	Aufmerk. u. Urt. 166	167,33	2,7	0,66
12.	»	$166–162_u$	» » 162	161,33	3,15	2,0
13.	P.	162—166	Versuche 11—16. Normal-	159	4,74	6,4
14.	»	162—166	schwellenbestimmungen.	162,6	4,45	4,0
15.	Sch-L.	162—166	Davon Versuche 13—16	160,8	4,51	3,6
16.	»	162—166	m. Schieberanordnungen	163,4	2,33	2,4
17.	P.	166	Versuche 17—21.	166,15	0,74	0,4
18.	»	166	Simultanvergleichungen,	165,95	1,1	0,6
19.	Sch-L.	166	davon Nr. 17 u. 19 zwei	165,90	0,89	0,3
20.	»	166	Expositionen, Nr. 18, 20	165,65	0,66	0,2
21.	W.	166	u. 21 eine Exposition.	166,35	1,02	0,6

Relative Häufigkeiten der Vergleichsurteile.

1. Normalreiz $166—170_o$. $r_1 = 170$ $r_2 = 166$ (vgl. Tab. I Nr. 30 und Fig. IX).

Vp. Sch.-L.

	k'_2	k_2	u_2	x	u_1	g_1	g'_1
158	10/10	5/5	—	—	—	—	—
160	7/10	3/5	1/5	1/5	—	—	—
162	6/10	2/5	2/5	1/5	—	—	—
164	4/10	1/5	2/5	2/5	—	—	—
166	4/10	1/5	2/5	2/5	—	—	—
168	—	0	—	3/5	1/5	1/5	3/10
170	—	—	—	—	3/5	2/5	7/10
172	—	—	—	1/5	—	4/5	8/10
174	—	—	—	—	1/5	4/5	9/10
176	—	—	—	—	—	5/5	10/10

2. Normalreiz 166—164₀ $r_1 = 166$, $r_3 = 164$ (vgl. Tab. I Nr. 32 und Fig. X)
Vp. Sch.-L.

	k'_2	k_2	u_2	z	u_1	g_1	g'_1
154	10/10	5/5	—	—	—	—	—
156	7/10	3/5	1/5	1/5	—	—	—
158	7/10	3/5	1/5	1/5	—	—	—
160	1/10	—	1/5	2/5	2/5	—	2/10
162	4/10	2/5	—	—	1/5	2/5	5/10
164	2/10	1/5	—	1/5	1/5	2/5	5/10
166	1/10	—	1/5	—	2/5	2/5	6/10
168	0	—	—	1/5	—	4/5	8/10
170	—	—	—	—	1/5	4/5	9/10
172	—	—	—	—	—	5/5	10/10

extenso angeführt und in Fig. 9 und 10 graphisch dargestellt. Die drei stark gezeichneten Kurven sind die Totalkurven k_2, u_2, g_2 für die Beurteilung von r_3 im Vergleich mit dem kleineren Normalreiz

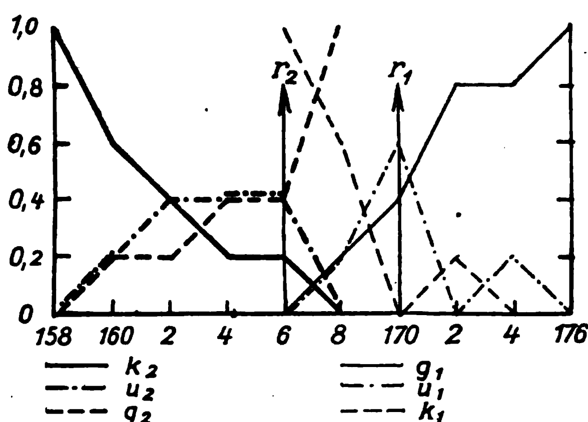


Fig. 9 (Schema 30 Vp. Sch.-L.).

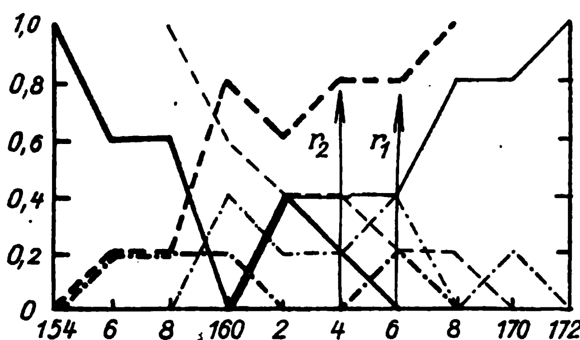


Fig. 10 (Schema 32 Vp. Sch-L.)

(Die vier Totalkurven k_2; g_1; u_2 und u_1 fallen mit den Partialkurven k_1, k_2; g_1, g_2; u_2, k_1 und u_1, g_2 zusammen; die besonderen Totalkurven k_1 und g_2 sind punktiert eingezeichnet. Das System für den Vergleich $r_2 r_3$ ist stark, das für $r_1 r_3$ schwach gezeichnet).

$r_2 = r_u$, die drei schwach gezeichneten k_1, u_1, g_1 für den Vergleich mit dem größeren Normalreiz $r_1 = r_o$.

Man hat also nur für jede Stufe des Vergleichsreizes r_3 die Produkte $u_o \cdot u_u$, $u_o \cdot k_u$, $g_o \cdot u_u$ und $g_o \cdot k_u$ zu bilden, wobei die mit dem Index o und u versehenen relativen Häufigkeiten g, u, k der Totalkurven, zu dem jeweils größeren bzw. kleineren Normalreiz zugehören. Da die r. H. der Totalkurven stets in Fünfteln bestehen, so berechnen sich also die r. H. der Partialkurven in $^1/_{25}$. Im folgenden sind nur die Zähler zum Nenner 25 gegeben. So sind z. B. für die zweite der abgebildeten Vollreihen (Fig. 10) für Vp. Sch.-L. die Zähler dieser Produkte für die einzelnen Reizstufen:

	158	160	162	164	166	168	Σ
$u_o \cdot u_u$	0	2	0	0	2	0	4
$u_o \cdot k_u$	0	0	2	1	0	0	3
$g_o \cdot u_u$	0	0	0	0	2	0	2
$g_o \cdot k_u$	0	0	4	2	0	0	6

Für den Rückschluß auf die Einwirkung der dritten Relation r_1, r_2, die sich bei der völligen Ausschaltung dieser »falschen« Doppelurteile zur Geltung bringt, sind nach S. 221ff. diese Summen Σ der Zähler für je eine ganze Vollreihe in Betracht zu ziehen, die in der folgenden Tabelle für alle acht hier betrachteten Vollreihen zusammengestellt sind.

Vp.	P.				Sch-L.				Gesamtsumme
Reihennummer	25	26	24	27	30	31	32	39	—
$u_o \cdot u_u$	1	2	0	0	0	5	4	2	14
$u_o \cdot k_u$	4	2	0	0	0	3	3	1	13
$g_o \cdot u_u$	2	2	0	2	0	0	2	3	11
$g_o \cdot k_u$	0	0	4	8	0	0	6	4	22
Gesamtsumme	7	6	4	10	0	8	15	10	60

Wie man sieht, ist die Wahrscheinlichkeit, mit der diese falschen Doppelurteile von den Totalkurven aus zu erwarten wären, an und für sich keine sehr große. Immerhin ist ihr völliger Wegfall bei der Gesamtzahl der Einzelversuche nur der systematischen Einwirkung des genauen Simultanvergleiches zwischen r_1 und r_2 zuzuschreiben.

Denn die Gesamtzahl der Reizstufen, die in den acht Vollreihen je fünfmal dargeboten wurden, ist 74, so daß bei je 25maliger Darbietung insgesamt 1850 Einzelfälle zu jenen Gesamtsummen Σ ins Verhältnis zu setzen wären. Die Wahrscheinlichkeit eines mit Bezug auf r_1, r_2 falschen Doppelurteiles würde also bei völlig unabhängiger

Schwankung der Urteile von r_3, r_1 und r_3, r_2 $^6/_{185}$ oder etwa $^1/_{31}$ betragen haben. Für die partiellen *u*-Fälle ist sie ziemlich gleich gering, am größten davon, doppelt so groß, erscheint sie noch für den falschen *z*-Fall. Gerade diese Verwechselung der Lage des jeweils größeren, bzw. kleineren Reizes wird aber freilich bei einer hinreichend feinen Simultanvergleichung zwischen r_1 und r_2 am leichtesten zurückgehalten.

Am entscheidendsten ist nach den früheren Erörterungen für die Gestaltung der mittleren Doppelurteile die Differenz *d* zwischen den Reizen r_1 und r_2, und zwar speziell für den Verlauf der *z*-Urteile. Wir haben die Abhängigkeit der Idealgebiete dieser *z*-Fälle von der Differenz *d* schon oben rein theoretisch unter Voraussetzung nur zweier Urteilsfälle *g* und *k* ins Auge gefaßt, und dabei ergab sich, daß bei einer Annäherung der *g*- und *k*-Kurve an die bekannte Summenfunktion zum Exponentialgesetz überhaupt nur wenig falsche *z*-Fälle zu erwarten sind, und daß sich, von der Differenz 0 der Reize r_1 und r_2 an aufsteigend, bald ein annähernd geradliniger Verlauf einstellt. Dieser Prospekt zeigt sich denn auch bei den empirischen Ableitungen, auch wenn dabei alle drei Urteile zugelassen werden. Die Form der Totalkurven für *g* und *k* pflegt ja auch ohne Verteilung der *u*-Fälle eine ähnliche zu bleiben, wie sie dort vorausgesetzt wurde, und wenn auch die einzelnen Ordinaten bei so wenig Versuchen von dieser Grundform sehr weit abweichen können, so enthält doch ihre Summe Σz bereits die nämliche Ausgleichung dieser zufälligen Abweichung, wie die arithmetischen Mittel aus der ganzen Vollreihe, für deren Genauigkeit, wie unten sich zeigen wird, die Versuchszahl innerhalb der ganzen Reihe vollkommen ausreichte. Wir ziehen dabei auch die mit noch mehr Differenzen *d* durchgeführten Vorversuche hinzu, die trotz ihres wissentlichen Verfahrens nach dem Gesagten einen ganz ähnlichen Charakter besitzen, wie die unwissentlichen Reihen mit ungleichen Reizen r_1 und r_2.

In der folgenden Kurve der Fig. 11, die wir aus fünf unter sich ganz ähnlichen als Beispiel herausgreifen, sind die Idealgebiete der Zwischenurteile zu der subjektiven Differenz $A_o(a) - A_u(a)$ der Normalreize r_1 und r_2 in Beziehung gebracht. Denn solange nicht ausdrücklich die Gleichheit der Schätzungsfehler verbürgt ist, werden die Beziehungen zwischen der Differenz *d* und den Partialkurven der Doppelurteile, die schon oben rein theoretisch aus der zunehmenden Überschneidung der Unsicherheitsbereiche beider Totalkurvensysteme abgeleitet wurden, in der tatsächlichen Erfahrung immer nur für Differenzen von solchen Reizwerten gelten, die inner-

halb der beiden Totalkurvensysteme eine ähnliche Lage besitzen. Dies trifft aber eben gerade auf die genannten subjektiven Äquivalente A (a) zu, die aus den Totalkurven nach den bekannten, sogleich rekapitulierten Formeln berechnet werden. Da ferner die Proportionalität der Idealgebiete Σz zu diesen Differenzen d' der Äquivalenzwerte A (a) bei einem symmetrischen Verlauf der ausgeglichenen g- und k-Kurven, im wesentlichen nur von dem absoluten Betrag dieser Differenzen, nicht aber auch von ihrem Vorzeichen abhängen darf, so haben wir zur Erlangung einer größeren Anzahl empirischer Kurvenpunkte die z-Fälle der nämlichen positiven und negativen Differenzen d' zusammengenommen. Das tatsächliche Ergebnis bezüglich der vermuteten Proportionalität bildet daher ein noch deutlicheres Kriterium der Einheitlichkeit des ganzen Systems der Vollreihen, die in einer solchen Kurve zusammengefaßt sind.

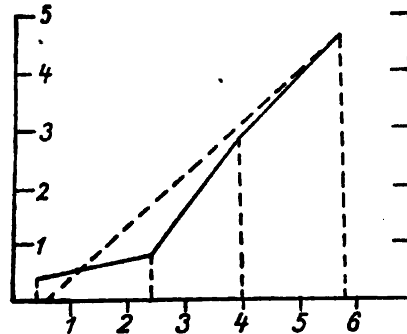


Fig. 11. Kurve der Summe der z-Fälle bei Vp. P.

x	0,4	2,4	4	5,8
y	0,4	0,8	2,8	4,6

Diese Kurve ist also so angelegt, daß auf der Abszissenachse die absoluten Werte der subjektiven Differenzen von einem Nullpunkt aus, der Größe nach geordnet, nacheinander abgetragen wurden und dazu als jeweilige Ordinaten die dazugehörige Maßzahl des Idealgebiets der Zwischenfälle. Wie gesagt, wurden fünf solcher Kurven berechnet, von denen die dritte unser Beispiel ist. Zu den Kurven I und II wurden die Werte der Versuche Nr. 1—18 benutzt, wobei Kurve I den Werten der Vp. P., Kurve II denjenigen der Vp. Sch.-L. entsprach. Die Kurven III—V wurden den z-Fällen der exakten Versuche Nr. 19—23, 24—28 und 29—33 entnommen.

Alle fünf Kurven ergaben das gleiche Bild einer von einem Nullpunkt ziemlich stetig aufsteigenden Linie. In der Figur ist eine punktierte Gerade eingezeichnet, die aus den Beobachtungen durch Ausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate gefunden wurde. Sie zeigt in der Tat eine sehr gute Anpassung an die empirischen Werte und bleibt im allgemeinen nur wenig hinter einer Neigung von 45° zur Abszissenachse zurück. Nach S. 220 ff. muß die Kurve bei zunehmender Differenz d ja schließlich immer in diese Richtung ausmünden, sobald einmal die Überschneidung der beiden Totalkurvensysteme für r_1 und r_2 aufgehört hat. In den oben ge-

nauer betrachteten Kurven zu Reihe 24—33 Tab. I würde diese Überschneidung freilich noch bis zu Differenzen von 10—12 mm reichen können, wenn sie auch bei diesen die nämliche Streuung einhalten würde, wie bei den tatsächlich beobachteten Vollreihen mit geringeren Differenzen, z. B. bei P. 164—166 und Sch.-L. 166—164. Bei einem symmetrischen Verlauf, ähnlich der bekannten Φ-Funktion des Exponentialgesetzes, wird diese Richtung von 45° aber schon viel früher erreicht. Indessen könnte dies allein natürlich nicht auch umgekehrt schon als entscheidendes Kriterium, für die Annäherung an diese Funktion betrachtet werden. Zur Diskussion dieser speziellen Form wäre aber natürlich erst eine größere Anzahl von Einzelversuchen erwünscht, als sie hier zum Vergleich der Streuungen und der Mittelwerte von Schwellen und Fehlern angestellt wurden.

2. Die Berechnung der Streuungen und der mittleren Schwellen und Fehler.

Zur Vergleichung der Schwellen, Fehler und Streuungsmaße bei Doppelurteilen, mit den entsprechenden Maßen bei isolierter Vergleichung nur zweier Reize, dienen vor allem die bekannten Mittelwerte, die sich aus den Totalkurven nach den nämlichen Formeln berechnen lassen wie bei den zum Vergleich beigezogenen Versuchen mit nur zwei Reizen. Ich benutzte die Spearmann-Wirthschen Formeln für das arithmetische Mittel der Grenzreize[1]) und die Wirthschen Formeln für das einheitliche Streuungsmaß M und den Äquivalenzwert $A(a) = A(\mathfrak{A})$[2]).

Für den Äquivalenzwert $A_o(a)$ des größeren Normalreizes, also des Wertes des variablen Reizes r_3, der im Mittel dem oberen Normalreiz gleich erscheint, ergibt sich:

$$(1)\quad A_o(a) = E_{oo} - i\left(\sum g_o - \frac{1}{2}\right) = Eu_o + i\left(\sum k'_o - \frac{1}{2}\right)$$

Analog für den Äquivalenzwert des kleineren Normalreizes, also desjenigen Wertes des variablen Reizes r_3, der im Mittel dem unteren Normalreiz gleich erscheint:

$$(2)\quad A_u(a) = E_{uu} + i\left(\sum k'_u - \frac{1}{2}\right) = E_{ou} - i\left(\sum g_u - \frac{1}{2}\right)$$

1) W. Wirth, Psychophysik S. 186 ff.

2) W. Wirth, »Ein einheitliches Präzisionsmaß der Urteilsleistung bei der Methode der drei Hauptfälle usw.« in Bd. XXIV des Archivs für die gesamte Psychologie S. 141 ff.

Hierin bedeutet:

$\sum g_o'$ die Summe der r. H. der $g_o + \frac{u_o}{2}$ Urteile

$\sum k_o'$ » » » » » » $k_u + u_u + z + \frac{u_o}{2}$ Urteile

$\sum k_u'$ » » » » » » $k_u + \frac{u_u}{2}$ Urteile

$\sum g_u'$ » » » » » » $g_o + u_o + z + \frac{u_u}{2}$ Urteile

i das ädiquistante Intervall der Stufen des variablen Reizes r_i. Diese Formeln für die Äquivalenzwerte, wie überhaupt alle anderen hier angewandten Formeln, haben den großen Vorzug, uns eine direkte Kontrolle der Berechnung zu geben, da wir aus je zwei Kurven zu denselben absoluten Werten gelangen.

Für die Berechnung des einheitlichen Streuungsmaßes ergibt sich für den oberen und unteren Normalreiz die Formel:

$$(3)\quad M_o^2 = 2\,i^2\left[(p_o' - 1)\,g_{o_1}' + (p_o' - 2)\,g_{o_2}' + \cdots + 1\cdot g_{o(p-1)}' + \frac{1}{8}\right] - \left[\,i\left(\sum_{v=(1-p)} g_{ov}' - \frac{1}{2}\right)\right]^2$$

$$= 2\,i^2\left[(p_o' - 1)\,k_{o_1}' + (p_o' - 2)\,k_{o_2}' + \cdots + 1\cdot k_{o(p-1)}' + \frac{1}{8}\right] - \left[\,i\left(\sum_{v=(1-p)} k_{ov}' - \frac{1}{2}\right)\right]^2$$

$$(4)\quad M_u^2 = 2\,i^2\left[(p_u' - 1)\,g_{u_1}' + (p_u' - 2)\,g_{u_2}' + \cdots + 1\cdot g_{u(p-1)}' + \frac{1}{8}\right] - \left[\,i\left(\sum_{v=(1-p)} g_{uv}' - \frac{1}{2}\right)\right]^2$$

$$= 2\,i^2\left[(p_u' - 1)\,k_{u_1}' + (p_u' - 2)\,k_{u_2}' + \cdots + 1\cdot k_{u(p-1)}' + \frac{1}{8}\right] - \left[\,i\left(\sum_{v=(1-p)} k_{uv}' - \frac{1}{2}\right)\right]^2$$

Die Indices o und u haben hier somit eine ganz andere Bedeutung als sonst, wo sie die Streuung des oberen und unteren Grenzreizes zu dem nämlichen Normalreiz bezeichnen. Hier kommt aber ja dieser letztere Gegensatz wegen der Berechnung eines einheitlichen Streuungsmaßes M nach Verteilung der u-Fälle nicht in Betracht. In diesen Formeln werden also g_o' und k_o' bzw. k_u' und g_u', d. h. die r. H. als Ordinaten multipliziert mit den Ausdrücken, die

aus den p_o' bzw. p_u', d. h. aus dem Index der Abszisse E_{oo} bzw. E_{uu} (bei Numerierung in Richtung des Anstieges der Kurve), gebildet sind.

Nun wird für jeden Normalreiz eine Unsicherheitsregion vorhanden sein, nämlich das Gebiet der u_u- und u_o-Fälle, und zwar kann man den Äquivalenzwert $A_u(a)$ in bezug auf die u_u-Fälle, als die Mitte der Doppelschwelle $2\,Su$ des kleineren Normalreizes charakterisieren und andererseits den Äquivalenzwert $A_o(a)$ in bezug auf die u_o-Fälle als die Mitte der Doppelschwelle $2\,So$ des größeren Normalreizes. Zur Berechnung dieser Schwellen $2\,Su$ und $2\,So$ benutzte ich die Müllerschen Formeln der Berechnung der Schwelle aus den Gleichheitsurteilen; wonach

$$(5)\quad Su_o + Su_u = 2Su = Ju_u = i\sum u_u$$

$$(6)\quad So_o + So_u = 2\,So = Ju_o = i\sum u_o$$

Wobei unter $\Sigma\, u_u$ die Summe der r. H. der u_u-Urteile, unter $\Sigma\, u_o$ die der r. H. der u_o-Urteile zu verstehen ist.

Aus dem einheitlichen Streuungsmaß M und dem Idealgebiet der Gleichheitsfälle $Ju = 2\,S$ läßt sich dann auch sofort wenigstens das arithmetische Mittel aus den einfachen mittleren Fehlerquadraten M_o^2 und M_u^2 für den oberen und unteren Grenzreiz $\sqrt{\frac{M_o^2 + M_u^2}{2}}$ (in dem gewöhnlichen, von unserer obigen Definition verschiedenen Sinne dieser Symbole o und u) berechnen; denn es gilt ja die Formel:

$$2\,M^2 = M_o^2 + 2\,S^2 + M_u^2 \text{ oder } \sqrt{M^2 - S^2} = \sqrt{\frac{M_o^2 + M_u^2}{2}}$$

Bei unserer Methode der Vergleichung dreier Reize treten aber nun neue Spezialisierungen dieser Formeln hinzu. Das Gebiet zwischen den Äquivalenzwerten der beiden Normalreize wird ausgefüllt von dem Gebiet der halben Schwelle Su des kleineren Normalreizes, dem Idealgebiet der z-Fälle und dem Gebiet der halben Schwelle So des größeren Normalreizes:

$$A_o(a) - A_u(a) = So + Su + J_z$$

Das bereits benutzte Idealgebiet der Zwischenfälle ist also:

$$(7)\quad J_z = Ao(a) - Au(a) - (So + Su)$$

Hierbei ist:

$$(8)\quad J_z = i\sum_z$$

Auch Gleichung 7 und 8 können wieder zur gegenseitigen Kontrolle der Werte dienen.

Wegen der Beziehung zum Weberschen Gesetz, wird es uns interessieren, wo der Schwerpunkt dieser z-Kurve liegen wird, was aus der Anzahl der z-Urteile der einzelnen Stufen des Vergleichsreizes so ohne weiteres nicht zu entnehmen ist. Zur Berechnung dieses Schwerpunktes $(a)\,z$ der z-Urteile erhalte ich durch die einfache lineare Interpolation die Formel:

$$(9)\quad A_z = E_z + \frac{Z_1 \cdot O + Z_2 \cdot i_2 + Z_x \cdot i_{x-1}}{\Sigma_z}$$

wobei E_z die Maßzahl der Abszisse bedeutet, bei welcher der erste z-Fall auftritt, z_1, z_2 usw. die r. H. der jeweiligen z-Urteile und endlich i das ädiquistante Intervall bzw. ein Vielfaches davon. Hierbei wird nun speziell die Abweichung des Schwerpunktes der z-Kurve von der subjektiven Mitte der Normalreizauffassung in Betracht kommen, die ich als Exzentrizität E_x der z-Fälle bezeichnen will. Ich berechne sie aus der einfachen Formel:

$$(10)\quad E_x = \frac{Ao\,(a) + Au\,(a)}{2} - A_z$$

wobei die Exzentrizität ein negatives Vorzeichen erhält, wenn der Schwerpunkt tiefer, ein positives, wenn er höher liegt als die Mitte der subjektiven Normalreize.

Alle diese Anwendungen des arithmetischen Mittels ließen, infolge der Konstanz der allgemeinen Versuchsbedingungen, schon in den allerersten Versuchen vergleichbare Werte ableiten und gestatteten vor allem bei dem Übungsstadium, das in den Hauptreihen Nr. 19 bis 33 Tab. I und den entsprechenden Vergleichsreihen der Tab. II erreicht war, aus fünf Darbietungen jeder Reizstufe, schon hinreichend allgemeingültige Zahlen zu berechnen. So stimmen sogar zusammengehörige Mittelwerte der verschiedenen Versuchspersonen unter sich, auch da nahe genug überein, wo die linear interpolierten Verteilungskurven im einzelnen ganz verschieden aussehen, und daher die anderen, aus kleineren Kurvenabschnitten zu bestimmenden Hauptwerte, noch sehr großen Zufälligkeiten ausgesetzt wären. Die gleichmäßige Benutzung des gesamten Unsicherheitsbereiches in jenen von uns benutzten Formeln, gleicht eben alle diese Zufälligkeiten der einzelnen Kurvenbezirke am besten aus, ganz abgesehen von dem experimentellen Vorteil, daß durch diese Variation der Vergleichsreize r_{3_x} einseitige Einstellungen der Versuchsperson tunlichst vermieden werden. Man vergleiche z. B. in Tab. I Nr. 24 mit Nr. 29 ($r_u = 164$, $r_o = 166$) und Nr. 26 mit Nr. 31 ($r_u = 166$, $r_o = 168$).

Die Kleinheit der Differenzen der zusammengehörigen Mittelwerte in Millimetern ist aus folgender Tabelle zu ersehen:

	A_o (a)	A_u (a)	M_o	M_u	A_z	I_{uo}	I_{uu}	I_z	E_x
(29) — (24) =	1,4	0	1,11	0,49	0	0,4	0	1,2	0, 7
(31) — (26) =	0,4	—1,4	0,08	0,74	0,41	0,4	2	0,8	0,09

3. Der Einfluß der gleichzeitigen Beurteilung zweier Relationen eines Vergleichsreizes auf die Erkenntnisleistung.

a. Breite des Unsicherheitsbereiches, einheitliches Streuungsmaß und Schwellen (Idealgebiet der Gleichheitsfälle).

Im Mittelpunkt des psychologischen Interesses steht natürlich die schon in der Einleitung und weiterhin S. 237 genannte Frage, wie weit die Schwellen, Streuungsmaße und Schätzungsfehler bei der simultanen Angleichung eines Reizes an zwei andere von der einfachen Vergleichung zweier Reize unter sonst möglichst ähnlichen Bedingungen abweichen. Bei den dort erwähnten Versuchen von Lorenz mit zwei und mehr voneinander unabhängigen Vergleichsleistungen nahm mit der Mehrbelastung des Urteilsaktes nicht so sehr das Idealgebiet der Gleichheitsfälle, als vielmehr das (einheitliche) Streuungsmaß zu. Denn bei der Häufung der gleichzeitig zu vollziehenden Akte traten die Gleichheitsfälle hinter den extremen Urteilen *g* und *k* immer mehr zurück, wobei die zunehmende Unsicherheit im wesentlichen in der Vermehrung »falscher« Fälle und hiermit des Streuungsmaßes bzw. der Breite der ganzen Unsicherheitsregion E_o-E_u zum Ausdruck kam. Jedenfalls war aber nach der Lorenzschen Formel[1]) für die Abnahme des Präzisionsmaßes $h = \frac{1}{M\sqrt{2}}$ mit der Anzahl x der Strichpaare $h = \left(\frac{1}{2}\right)^{x-1}$, schon bei der Forderung nur zweier gleichzeitiger Vergleichungen eine wesentliche Minderung der Präzision, etwa ihre Halbierung, also eine Verdoppelung des (einheitlichen) Streuungsmaßes M zu beobachten. Vergleichen wir aber nun die Normalschwellen und Streuungen in Tab. II Nr. 13—16 für Vp. P. und Sch.-L., bei denen immer nur einer der beiden gleichzeitig wahrnehmbaren Reize r_1 und r_2 mit dem folgenden r_3 zu vergleichen war, mit den entsprechenden Doppelurteilsversuchen (Tab. I Nr. 19—33), so können wir keine mittlere Verschlechterung der Leistung feststellen, obgleich auch jene Normalwerte mit Einzelurteilen bei maximaler Übung abgeleitet wurden.

1) Archiv für die gesamte Psychologie Bd. XXIV, S. 331 und 342.

(Bis ins Einzelne stimmen die Reizverhältnisse nur für die 22. Reihe der Tab. I von Vp. P. einerseits und die 13. und 14. Reihe der Tab. II der nämlichen Vp. andererseits überein; denn die beiden Normalreize r_1 und r_2 waren hier 162 links und 166 rechts, und sie wurden vor dem Vergleichsreiz zweimal exponiert. Dabei sind die Streuungsmaße *M* (162) und *M* (166) bei den Einzelurteilen (E-U) 4,74 und 4,45, bei den Doppelurteilen (D-U) aber nur 4,65 und 2,38. Die Idealgebiete der Gleichheitsfälle aber sind bei den E-U sogar 6,4 und 4,0, während sie bei den D-U für beide Reize nur 1,2 betragen. Gar so günstig stellt sich jedoch das Verhältnis für die D-U doch nicht, wenn wir die Mittel aus den Vollreihen der D-U für verschiedene Reizdifferenzen *d*, bei den beiden Hauptversuchspersonen zum Vergleiche beiziehen. Bei der Geringfügigkeit des Einflusses der Differenz auf diese Verhältnisse, den wir unten besonders ins Auge fassen, und des Einflusses der in den Hauptversuchen weggefallenen zweiten Exposition der Normalreize, wird man die Normalschwellen usw. aus Reihe 13—16 der Tab. II mit Reihe 24—33 der Tab. I sehr wohl aneinanderhalten können.)

Bezüglich der Breite der Unsicherheitsregion E*o*-*Eu*, also der Anlage der Kollektivgegenstände im allgemeinen, stimmt das Personenmittel der vier Reihen mit E-U fast vollständig mit den aus allen zehn Reihen der D-U überein, ja jenes (14,5) ist eher noch etwas größer als dieses (14). Immerhin ist in dieser Hinsicht ein typischer Unterschied beider Vpn. besonders auffällig. Bei Vp. P. ist die Einzelbeurteilung sogar wesentlich weiter gestreut als die andere, nämlich über 18 gegenüber 12,8 bei Doppelbeurteilung; während Vp. Sch.-L. im Mittel dort nur 11, hier dagegen 15,2 zeigt. Doch rührt dies vor allem von der besonders präzisen Einzelbeurteilung des am häufigsten rechts dargebotenen Reizes 166 bei Vp. Sch.-L. her, wobei also die sogenannte »absolute« Beurteilung eine Rolle gespielt haben kann; denn ihre Streuungsbreite war bei Vp. Sch.-L. nur 8, diejenige für den linken Normalreiz 162 dagegen 14, also sehr ähnlich derjenigen bei Doppelbeurteilung.

Die Idealgebiete der Gleichheitsfälle $2S$ der Tab. II bzw. $\frac{1}{2}$ $(Iuu + Iuo)$ der Tab. I zeigen dagegen bei beiden Versuchspersonen einen deutlichen Rückgang bei Doppelbeurteilung, wie es also auch den Lorenzschen Beobachtungen entspricht. Bei Vp. P. ist $2S = \frac{1}{2}(6{,}4 + 4{,}0) = 10{,}4 : 2 = 5{,}2$ und bei Vp. Sch.-L. $\frac{1}{2}(3{,}6 + 2{,}4) = 6 : 2 = 3$. Die Idealgebiete der Doppelbeurteilung

sind dagegen selbst bei Vp. Sch.-L. im Mittel nur 1,96, bei Vp. P. aber sogar nur 1,04. Doch ist der typische Unterschied beider Vpn. auch hierin noch deutlich genug zu erkennen.

Ein ganz eindeutiges Maß für die Veränderung der Urteilsleistung ist aber, wie gesagt, nur die Streuung; also für E-U M der Tab. II und für D-U $\frac{1}{2}(Mo + Mu)$ der Tab. I. Können doch die Gleichheitsurteile unwillkürlich unterdrückt werden, während das Gesamtstreuungsmaß nur mit der Zunahme der Genauigkeit der Urteilsleistung abnehmen kann. In dieser Hinsicht sind nun wieder für beide Vp. die D-U im Mittel günstiger gestellt, als die E-U. Vp. P. zeigt bei D-U das Mittel 2,68, wobei die linke Seite mit 2,23 noch günstiger dasteht. Aber auch das rechte Mittel 3,12 ist noch wesentlich kleiner, als die beiden wenig verschiedenen Zahlen für E-U (4,74 links und 4,45 rechts).[1] Vp. Sch.-L. zeigt im Mittel bei D-U 3,12 gegen 3,42 bei E-U. Doch ist bei Vp. Sch.-L. umgekehrt bei D-U im Mittel eine gleichmäßigere Auffassung beider Seiten vorhanden (3,21 links und 3,05 rechts), während bei den E-U, wie auch schon die Extreme der Unsicherheitsregion zeigen, die rechte Seite begünstigt ist (4,51 links und 2,33 rechts), so daß hier rechts immerhin bei D-U eine Zunahme stattfindet.

Ziehen wir nun zum Vergleiche noch die Kontrollversuche mit Vp. W. heran (Tab. II Nr. 11 und 12 und Tab. I Nr. 14), so finden wir teilweise Beziehungen zu der Betrachtungsweise von Vp. Sch.-L. vor. Schon die Breite der Unsicherheitsregion zeigt eine kleine Zunahme bei den hier allerdings noch nicht so geübten D-U von 10 links und 8 rechts auf 12, und zwar vor allem im Vergleich zur Zahl 8 bei Einzelbeurteilung der rechten Seite (Tab. I Nr. 12). Die nämliche Tendenz findet sich dann auch in den Idealgebieten der Gleichheitsfälle. Für E-U (Tab. II Nr. 11 und 12) ist der Mittelwert $2S = 1{,}33$ mit deutlicher Bevorzugung der linken (0,66), hier mit dem häufigsten Reiz 166 besetzten Stelle (trotz der größeren Breite der Unsicherheitsregion). Vergleichen wir hiermit die D-U in Tab. I Nr. 14, in der ebenfalls 166—162 dargeboten wurde, so zeigt sich im Mittel sogar eine kleine Zunahme des Idealgebietes der Gleichheit $\frac{1}{2}(Iuu + Iuo) =$ 1,98 wegen der sehr großen Zunahme bis 3,3 auf der linken Seite. Hier ist also die Abweichungstendenz der Vp. Sch.-L. gegenüber

1) Zu dieser Berechnung für rechts und links müssen natürlich die Zahlen der Tabelle I erst umgruppiert werden, da die beiden Rubriken Mo und Mu nach dem Größenverhältnis der beiden Normalreize r_1 und r_2, nicht nach ihrer Raumlage gebildet sind.

Vp. P. für Iu noch erhöht, zumal für die linke Seite. Auf der rechten Seite finden wir freilich dafür eine umso stärkere Abnahme der Iu bei D-U von 2,0 auf 0,66. Die allein entscheidenden Streuungsmaße zeigen aber auch hier bei D-U $\left(\frac{1}{2}(3{,}55 + 1{,}92) = 2{,}73\right)$, wenigstens im Mittel wieder eine kleine Abnahme gegenüber den E-U $\left(\frac{1}{2}(2{,}7 + 3{,}15) = 2{,}92\right)$, wenn auch hier, die bei E-U bevorzugte (linke) Seite, wie bei Vp. Sch.-L. (dort die rechte Seite) die umgekehrte Veränderungsrichtung, nämlich eine Zunahme von 2,7 auf 3,55 zeigt. Doch ist die Vp. W. der Vp. P. darin ähnlicher, daß bei D-U die Beachtung nicht so gleichmäßig ist, wie bei Vp. Sch.-L. Im ganzen ergibt sich wohl aus dieser Kontrolle, daß bei einer so großen Differenz ($d = 4$) die Wissentlichkeit bezüglich der Relation r_1, r_2 (bei Vp. W.) an dem Hauptergebnis nichts ändert.

Zusammenfassend läßt sich also sagen, daß die Einheitlichkeit des ganzen Aktes bei diesen Doppelurteilen noch groß genug ist, um deren mittlere Genauigkeit überhaupt noch nicht merklich herabzusetzen, wenigstens zunächst im Vergleich zu Versuchen, in denen die nämliche Wahrnehmungsgrundlage vorhanden, aber nur einseitige Beurteilung verlangt wird. Die zweite Relation, die im letzteren Falle nicht zu beachten und zu beurteilen ist, drängt sich also hierbei doch ganz von selbst so stark auf, daß ihre Nichtberücksichtigung in der absichtlichen Beurteilung der anderen Relation noch keine wesentliche Arbeitsersparnis zugute kommen lassen kann. Aber selbst wenn man nun weiterhin die mittleren Schwellen und Streuungsmaße der Tab. II Nr. 5—10 zum Vergleiche beiziehen wollte, bei denen immer überhaupt nur einer der beiden Normalreize in der nämlichen seitlichen Lage neben dem Fixationspunkt auftrat, findet man dieses Bild nur teilweise zugunsten der E-U verändert, woran allerdings die größere Übung bei den Versuchen der Reihen 12—16 schuld sein mag. Bei Vp. P. sind zwar die Mittel aus beiden Werten von Iu 3,33 und von M 3,12 deutlich kleiner, als bei Darbietung zweier Reize, so daß man gegenüber Nr. 13 und 14 dieser Tabelle mit den Mitteln 5,2 und 4,54 den Vorteil der Vereinfachung des Reizmaterials merkt; aber dieser ist noch nicht groß genug, um die kleineren Werte dieser Versuchsperson bei D-U, $Iu = 1{,}04$ und $M = 2{,}68$ zu erreichen. Bei Vp. Sch.-L. war das Idealgebiet Iu sogar noch ungünstiger als bei Nr. 15 und 16, nämlich 4 statt 3, und daher von 1,96 bei D-U noch weiter entfernt. Aber wenigstens das Streuungsmaß M reicht nunmehr im Mittel 2,98 (statt 3,42 bei Nr. 15 und 16) unter den freilich noch immer sehr ähnlichen Wert 3,12 bei D-U

herab. Nur Vp. W. hat sowohl bezüglich des *Iu* als auch des *M* kleinere Werte als bei D-U; denn das Idealgebiet *Iu* ist genau das nämliche wie bei Nr. 11 und 12 (ein Zeichen für die Konstanz der Normalschwellen-Ableitung unabhängig von unbeachteten Nebenreizen) und hiermit kleiner als 1,98 bei D-U; ebenso ist nunmehr, wieder ähnlich wie bei Vp.Sch.-L., auch das Streuungsmaß von 2,92 auf 2,53 und dadurch also unter das Mittel 2,73 bei D-U gesunken. Im allgemeinen genügt daher schon die Erschwerung durch die Trennung von Fixation und Apperzeption bei seitlicher Lage eines einzigen Normalstriches, um die mittlere Leistung derjenigen bei Doppelurteilen nahe zu rücken.

Man muß also schon zu den Versuchen mit direkter Fixation des einzigen Normalreizes (Tab. II Nr. 1—4) übergehen, um auch für Vp. P. einen sicheren Vorteil des Streuungsmaßes *M* gegenüber den D-U zu finden (Mittel 2,01 statt 2,68 bei D-U). Bei Vp. Sch.-L. nimmt der schon bei einseitiger Lage vorhandene Vorteil, noch um 0,11 zu (Mittel 2,67 gegen 3,12 bei D-U). Die Idealgebiete der Gleichheitsfälle bleiben aber selbst hier weit über den Werten der D-U und zeigen daher, daß auch in unseren Versuchen bei den D-U wie bei Lorenz' Versuchen die Tendenz zu »Gleich«-Urteilen überhaupt herabgesetzt ist, so daß *Iu* für eine Veränderung der Güte des Urteils unter solchen Umständen überhaupt nicht mehr symptomatisch ist. Bei Vp. P. und Sch.-L. bleibt *Iu* infolge dieser relativ größeren Tendenz zu *u*-Fällen bei optimalen Bedingungen 2,33 und 2,87 gegenüber 1,04 und 1,96 bei D-U.

Diese Zwischenstellungen des apperzeptiven Verhaltens bei unseren Doppelurteilen zwischen der Konzentration auf eine einzige Relation und den unnatürlicheren, mit einer wesentlichen Verschlechterung der Leistung verbundenen Zerteilungen der geistigen Arbeit, wird noch etwas deutlicher, wenn man die Kontrollversuche mit Vp. W. Tab. I Nr. 15 und 16 zum Vergleiche heranzieht, in denen zwar in der unmittelbaren Sinneswahrnehmung zunächst nur eine Relation r_3, r_1 oder r_2, r_1 beachtet, nachträglich aber auch die unbeachtete in einem Doppelurteil mit beurteilt wurde. Der Anfang des Versuchs soll also hierbei dem bei Ableitung der Normalschwelle möglichst nahe kommen, worauf dann die geistige Verarbeitung der Wahrnehmung ähnlich weiter geht, wie in den Versuchen, in denen die Vp. von Anfang an das Doppelurteil vorbereitet hatte. Die Vp. W. war in dieser schwierigen Einstellung durch ihre früheren zahlreichen Untersuchungen über die Klarheitsverteilungen in nicht zu beachtenden Wahrnehmungsfeldern einigermaßen geübt. Hier zeigt sich

nun in den Streuungsmaßen in der Tat wenigstens im Mittel aus beiden Raumlagen eine deutliche Abnahme der Präzision für das im D-U enthaltene Urteil über die unbeachtete Relation. Für die Konstanz der Einstellung spricht übrigens wieder die völlige Übereinstimmung der Streuungsmaße für die beachtete Relation beider Raumlagen 3,90 und 3,98. Das Mittel für die unbeachtete Relation aus den beiden Raumlagen ist dagegen 4,71. Immerhin rührt dieses starke Gefälle nur von der bei diesen Vp. ungünstiger gestellten rechten Relation her, während links die Werte beachtet und unbeachtet wieder fast gleich sind (3,98 gegen 4,04). Dagegen zeigen nun die Idealgebiete der Gleichheitsurteile für die unbeachtete Relation eine so große Steigerung, daß sich hierin eine ganz spezielle funktionelle Verschiedenheit dieser Einstellung, von derjenigen bei Verteilung der Aufmerksamkeit auf die beiden Wahrnehmungen verrät. Sogar die begünstigte linke Relation zeigt hier in der Vollreihe mehr als die doppelte Zahl von Gleichheitsfällen, während sie für die an sich benachteiligte rechte Relation um mehr als das Vierfache steigt, so daß der Mittelwert der Zunahme 3,20 beträgt. Während man also bei gleichzeitiger Beachtung mehrerer Reize dazu neigt, im Urteil nachträglich möglichst viele Unterscheidungen zu treffen und dabei eine umso größere Vermehrung der falschen extremen Urteile *g* und *k* in Kauf nimmt, behält im nachträglichen Urteil, über primär ausdrücklich unbeachtete Gebiete, die Assimilation die Oberhand. Im Zweifelsfalle ist man also hier anscheinend eher geneigt, »gleich« zu urteilen, oder die Unsicherheit unreflektiert zu Protokoll zu geben, als wenn man primär klare und deutliche Wahrnehmungen erlebte, die nur nachträglich wegen ihrer zu großen Zahl in Verwirrung gerieten.

Zusatz: Das Verhältnis der Normalschwellen zur absoluten Reizgröße.

An den Normalschwellen unter den bei den Doppelurteilen herrschenden Bedingungen interessiert schließlich noch das Verhältnis zum absoluten Reizwert, da es das übliche Maß für die Genauigkeit des Sukzessivvergleiches unter diesen Bedingungen abgibt. Der Minimalwert für die beiden Hauptversuchspersonen P. und Sch.-L. findet sich in Tab. II Nr. 16 bei Vp. Sch.-L. für den Normalreiz 166 mm. Er ist dabei zufällig für das einheitliche Streuungsmaß $M = 2{,}33$ und das Idealgebiet der Gleichheitsfälle, also die Doppelschwelle $Iu = 2S = 2{,}4$ ungefähr gleich groß, und zwar relativ ca. $^1/_{70}$. Die einfache Schwelle, d. h. die eben merkliche Differenz zweier Reize würde also dann sogar nur $^1/_{40}$ der Strichlänge

betragen. Die Vp. W. erreicht bei 166 sogar die Werte $M = 1{,}91$ und $2S = 2{,}0$, also ca. $^1/_{83}$ bzw. $^1/_{166}$ der Strichlänge. Doch sind die übrigen Normalschwellen, insbesondere auch bei isolierter Darbietung eines Normalstriches r_1 oder r_2, nicht selten etwa doppelt so groß. Nur die direkte Fixation von 162 erreicht bei P. ein noch etwas kleineres Streuungsmaß (1,79). Diese Genauigkeit ist also selbst mit den feinsten unter den bekannten älteren Ergebnissen für die relative Simultanschwelle des Augenmaßes vergleichbar.

Unsere Vergleichsresultate mit Simultanvergleichung der beiden gleichzeitig dargebotenen Reize r_1 und r_2, bei denen also nur das Reizpaar r_1, r_2 zweimal exponiert wurde und rechts der konstante Normalreiz 166, links der abgestufte Vergleichsreiz lag, (Tab. II Nr. 17—21) zeigen dann natürlich noch wesentlich feinere Werte. Da sich vor allem bei den Gleichheitsfällen ähnliche Schwankungen finden, wie bei den Sukzessivschwellen, wollen wir nur das Mittel aus allen drei Vp. ins Auge fassen, und nur bemerken, daß hier die Vp. W. hinter P. und Sch.-L. zurückstand; es beträgt für M 0,88 und für $2S$ gar nur 0,42. Die einfache relative Schwelle, nach den Gleichheitsfällen berechnet, betrüge also hier nur 0,21 : 166, d. h. etwa $^1/_{800}$, ein Wert, dem allerdings wegen der schon wiederholt genannten Relativität des mittleren Urteilsfalles, zumal bei geringerer Versuchszahl, keine (so) hohe Bedeutung zukommt. Aber auch das relative Streuungsmaß ist nur etwa $^1/_{200}$ der gesamten Strichlänge. Dies weist doch darauf hin, daß die Mittelwerte für das Augenmaß noch einer sehr sorgfältigen Kontrolle nach neueren Methoden bedürfen, bei denen es insbesondere auf die Garantie ankommt, daß wirklich Längen, nicht nur Lagen von Endpunkten geschätzt werden, die hier so gut als möglich erfüllt war.

b) Die Abhängigkeit der Streuungen und Idealgebiete der Gleichheitsfälle von der Differenz zwischen den beiden Normalreizen.

J. Lorenz fand in Übereinstimmung mit einer schon von Ranschburg beobachteten Tatsache, daß die Genauigkeit, mit der das Größenverhältnis innerhalb eines Strichpaares aufgefaßt wird, bei tachistoskopischer Exposition mit der Anzahl gleichartiger Strichpaare schneller abnimmt, als wenn verschiedenartige Objekte gehäuft und für jedes ein hinsichtlich seiner Präzision meßbares Urteil verlangt wird. Eine zu geringe Differenzierung des Materials ist also, außer bei regelmäßiger Verteilung, für die Deutlichkeit des Ganzen in der nachträglichen geistigen Verarbeitung des kurzdauernd Wahr-

genommenen nachteilig. Bei uns unterschieden sich nun die in einem einzigen Auffassungs- und Urteilsakt einbezogenen gleichartigen Elemente, wie bei Lorenz Häufung von Strichpaaren, überhaupt nur hinsichtlich der Größe. Aber dieser innere Unterschied wurde doch in verschiedenen Vollreihen dadurch systematisch verändert, daß wir die in jeder solchen Reihe konstante Differenz zwischen den Normalreizen r_1 und r_2 abstuften. Es fragt sich nun, ob die Mittelwerte, die bei verschiedenen Differenzen d gewonnen wurden, die Ranschburg'sche Gesetzmäßigkeit oder umgekehrt einen Nachteil der Zunahme des d erkennen lassen. Die Ergebnisse zeigen aber in dieser Hinsicht einen aus Tab. I Nr. 1—12 und 17—33 sehr wesentlichen Unterschied, je nachdem diese Differenz d wissentlich in jedem Versuch in der nämlichen Größe wiederkehrte oder unwissentlich von Versuch zu Versuch variierte, und zwar ist dieser Unterschied bei den Idealgebieten der Gleichheitsfälle noch ausgeprägter, wie bei den Streuungsmaßen. Vp. Sch.-L. bemerkt, daß ihr die Versuche mit zwei gleichen Normalreizen ($r_1 = r_2 = 166$) schwieriger vorkamen als bei ihrer Verschiedenheit). Im wissentlichen Verfahren befindet sich in der Tat bei objektiver Gleichheit ein Maximum der Schwierigkeit, im unwissentlichen gerade umgekehrt ein solches der Leichtigkeit der Auffassung. Was zunächst die Streuungsmaße anlangt, so zeigt sich jenes erste Maximum mehr bei Vp. P., dieses zweite dagegen mehr bei Vp. Sch.-L. Für beide Vp. findet sich im wissentlichen Verfahren auch ein relatives Optimum bei den kleineren der wirklichen Differenzen 2 und 4, und zwar wieder ausgeprägter bei Vp. P. Unwissentlich lassen dagegen die hier besser differenzierten Resultate der Vp. Sch.-L. bei der nämlichen Differenz 2 umgekehrt ein Minimum der Leistung erkennen. Jedenfalls kommt also im unwissentlichen Verfahren die Gleichheit der beiden Normalreize als eine erleichternde Vereinfachung zur Geltung, wie sich denn auch schon die Grenzen der Unsicherheitsregion *Eo—Eu* ganz auffällig verengerten.

Abhängigkeit der Streuungsmaße und Gleichheitsfälle von der Differenz d der simultanen Normalreize.

1. Streuungsmaße.

d	0	2	4	6	
Vp. P.	5,04	3,75	4,04	4,16	wissentlich
» Sch.-L.	4,77	4,37	4,35	4,61	
» P.	2,36	3,1	3,43		unwissentlich
» Sch.-L.	1,42	3,58	2,97		

2. Idealgebiete der Gleichheitsfälle.

d	0	2	4	6	
Vp. P.	5,6	1,2	2,5	2,8	wissentlich
» Sch.-L.	6,4	3,6	3,4	4,4	wissentlich
» P.	0,4	1,22	1,2		unwissentlich
» Sch.-L.	1,2	2,04	2,4		unwissentlich
Mittelwerte	6.0	2,4	2,9	3,6	wissentlich
»	0,8	1,63	1,8		unwissentlich

Noch ausgeprägter und für beide Vp. übereinstimmender zeigt sich dieser gegensätzliche Einfluß der Gleichheit von r_1 und r_2 bei wissentlichem und unwissentlichem Verfahren in den Idealgebieten der Gleichheit. Wir haben daher hier der Tabelle am Schlusse noch die Personenmittel beigefügt. Sie zeigen sogleich auf den ersten Blick, daß sich das mittlere Idealgebiet der Gleichheit (d. h. $\frac{1}{2}[Iuo + Iuu]$ beim Übergang der Differenz d von 0 auf 2), im wissentlichen Verfahren um mehr als das Doppelte vermindert, im unwissentlichen aber fast um ebensoviel vermehrt. Bei Vp. Sch.-L. ist Iu wissentlich bei $d = 0$ mehr als das Fünffache, bei Vp. P. sogar das Vierzehnfache, wie im unwissentlichen Verfahren. Im übrigen ist bei Vp. P. dort die Differenz $d = 2$ wieder, und zwar diesmal bei weitem am günstigsten gestellt, und 4 und 6 ungefähr gleich, ebenso bei Vp. Sch.-L. wieder 2 und 4 ein fast gleichgutes Optimum. Im unwissentlichen Verfahren zeigt sich in den Personenmitteln eine bei Vp. Sch.-L. deutlichere kleinere Zunahme der Schwierigkeit mit der über $d = 2$ hinaus anwachsenden Differenz. Indessen ist bei Vp. P. wieder schwach angedeutet, daß auch hier ein mit der Differenz abnehmendes Urteil des Kontrastes in dieses komplizierte Abhängigkeitsverhältnis eingeht.

Da die wissentliche und unwissentliche Gruppe unmittelbar einander folgten, nachdem inzwischen wissentlich eine hinreichende Übung erlangt sein konnte, so ist der prinzipielle Gegensatz beider Gruppen hinsichtlich dieses Einflusses der Differenz d wohl weniger einem Fortschritt der allgemeinen Übung zuzuschreiben, als vielmehr der speziellen Voraussetzungslosigkeit bezüglich des objektiven Verhältnisses der Normalreize im unwissentlichen Verfahren. Die gleichen Reize werden hier zwar im Vergleich zu r_3 verschieden, dafür aber mit geringeren Unsicherheitsregionen und größerer Konstanz beurteilt. Die subjektive Differenz $A_o(a) - A_u(a)$ ist für $d = 0$ bei P. hier 0,4 und 1, bei Sch.-L. 1,2. Im wissentlichen Verfahren kann

dagegen unter anderem schon die Kenntnis des objektiven Verhältnisses, die gerade bei dieser Differenz mit dem subjektiven Schein leichter in Widerspruch geraten kann, eine gewisse Unsicherheit in den Vergleich mit dem dritten Reiz r_3 hineinbringen.

4. Die Schätzungsfehler und ihre psychologische Analyse.

Von selbständigem Interesse ist schließlich noch die Abhängigkeit der Schätzungsfehler von den soeben betrachteten Unterschiede der beiden zu schätzenden Normalreize. Man erkennt auch hier gleich wieder, daß die beiden Normalreize (mit verschwindenden Ausnahmen insbesondere bei Vp. W.) unterschätzt wurden, und zwar der kleinere Reiz im allgemeinen wesentlich stärker als der größere. Die Differenz zwischen den beiden Reizen erscheint daher in der Differenz der Äquivalente ($Ao(a)$—$Au(a)$ vermehrt. Indessen treten auch diese Fehlerverhältnisse vor allem im wissentlichen Verfahren hervor. Hier war bei Vp. P. das Mittel aller Fehler des größeren Reizes (aus 7 Reihen) 2,25, des kleineren Reizes 6,3; bei Vp. Sch.-L. (aus ebenfalls 7 Reihen) 1,3 und 5,9. Daß dies bei der im unwissentlichen Verfahren geübteren Vp. W. nicht hervortritt (0,71 und 0,9), läßt darauf schließen, daß der Haupteinfluß der Differenz d von einem gewissen Mangel an objektiver Beobachtung herrührt. In den unwissentlichen Reihen (bei einem Wechsel des Normalreizpaares von Versuch zu Versuch) ging bei Vp. P. der obere Fehler auf 2,9, der untere auf 3,5 zurück, bei Sch.-L. auf 1,5 bzw. 3,9. Hingegen zeigt jedenfalls die doppelte Exposition keinen Einfluß; denn die ganz ähnlich gebaute Gruppe mit zwei Expositionen des Normalreizpaares bei Vp. P. zeigt 2,6 und 3,5 (statt 2,9 und 3,5 bei einer Exposition). Es ist also im wesentlichen ein Kontrasteinfluß, der aber in den größten Differenzen wieder relativ etwas zurückgeht. Untersucht man nämlich, wie die Überschätzung der subjektiven Differenz von der objektiven abhängig ist, so ergibt sich folgende Tabelle dieses stets positiven »Fehlers der Differenz«:

	0	2	4	6	
P.	—	5,2	5,2	3,2	wissentlich
Sch.-L.	—	6	5,1	5,2	
P.	0,7	0,8	0,9	—	unwissentlich
Sch.-L.	1,2	2,9	2,4	—	

Im wissentlichen Verfahren kamen nur wirkliche Differenzen vor, beim unwissentlichen auch die Differenz 0. Wie man sieht, ist im wissentlichen Verfahren bei Vp. P. und Vp. Sch.-L. die Vermehrung

der subjektiven Differenz in weiten Grenzen von der objektiven unabhängig, höchstens zeigt sich eine kleine Abnahme nach oben hin. Bei den kleinen Fehlern der Vp. P. des unwissentlichen Verfahrens ist diese Abnahme nicht mehr zu erkennen; hier ist die objektive Differenz in unserem Variationsbereiche für den Fehler fast gleichgültig, d. h. sie erscheint stets um etwa den nämlichen absoluten Betrag vergrößert. Bei Vp. Sch.-L. zeigt sich ein Kontrastoptimum bei $d = 2$.

Als Hauptursache der stärkeren Unterschätzung des kleineren Reizes erkennt man die Zeitlage; denn beim Vorausgehen des einfachen Vergleichsreizes r_3 war der Fehler beim größeren Normalreiz bei Vp. P. 1,8 und bei Sch.-L. 1,2, dagegen beim kleineren Normalreiz bei Vp. P. sogar positiv + 0,2 und bei Sch.-L. — 0,2, also eine fast richtige Auffassung. Hierdurch erscheint die subjektive Differenz sogar teilweise kleiner als die objektive. Im Mittel aus beiden Reizen r_1 und r_2 kommt immerhin auch hier eine kleine Unterschätzung heraus.

So gut wie keinen Einfluß hat dagegen die Aufgabe zur Abgabe von Doppelurteilen als solche, soweit dabei auch keine Vermehrung der Streuung einherging, also bei Vp. P.; denn sie zeigt bei den Normalschwellenversuchen ganz ähnliche Schätzungsfehler, nämlich im Mittel 3,2 gegenüber 3,1 bei Doppelurteilen. Bei Vp. Sch.-L., bei der die Einzelbeurteilung auch teilweise eine Tendenz zu geringerer Streuung mit sich brachte, ist auch das Fehlermittel 1,9 etwas kleiner als bei Doppelurteilen. Die Vp. W., die an sich kleinere Fehler beging, zeigt auch hier, entsprechend ihrer größeren Übereinstimmung mit Vp. Sch.-L. hinsichtlich der Änderung der Streuungsmaße, eine Änderung des negativen Fehlers bis zum Übergang ins Positive (+ 0,33).

Da die beiden gleichzeitig dargebotenen Striche zusammen ein Rechteck bildeten, das gegenüber der einfachen senkrechten Linie im allgemeinen niedriger geschätzt wird, so wäre eigentlich zu erwarten, daß auch diese »optische Täuschung« in unserer mittleren Unterschätzung des Strichpaares inbegriffen sei. Dieser Faktor erweist sich jedoch durch den Vergleich mit der Isolierung des rechten bzw. linken Striches mittelst einer Papierbedeckung (Tab. II Nr. 5 bis 10) als mindestens sehr schwankend. Zwar geht bei Vp. P. die Unterschätzung bei den isolierten Strichen tatsächlich sehr zurück, nämlich auf 1,33 (Mittel bei D-U 3,1), dagegen ist sie bei Vp. Sch.-L. auf 4 gegenüber dem genannten Mittel 2,7 bei D-U gewachsen, und bei Vp. W. finden wir hier im Mittel sogar den stärksten Unter-

schätzungsfehler von 3,66. Da die Auffassungsweise bei Vpn. W. und Sch.-L., wie schon früher erwähnt, eine gewisse Verwandtschaft zeigte, so müßte eine etwaige Mitwirkung der optischen Täuschung, hinsichtlich deren sich diese beiden Vp. von der Vp. P. so sehr unterscheiden, durch die bekannte Abhängigkeit solcher Einflüsse von der Einheitsbildung großen individuellen Variationen unterworfen sein[1]).

Daß aber die frühere Zeitlage des Strichpaares im allgemeinen zur Erklärung der ganzen Unterschätzung noch nicht ausreicht, ergibt sich daraus, daß der isolierte, in der Mitte des Sehfeldes fixierte Normalstrich (Tab. II Nr. 1—4) bei Vp. P. bei der nämlichen Zeitlage nur eine mittlere Unterschätzung um 0,83 und bei Sch.-L. eine solche um 0,98 erzeugte. Dieser Fehler der Zeitlage unter günstigsten Wahrnehmungsverhältnissen erleidet also offenbar erst noch dadurch eine spezielle Vergrößerung, daß die Striche, wie es ja auch schon bei ihrer isolierten Schätzung in Tab. II Nr. 5—10 der Fall war, in das seitliche Sehfeld rücken, also im weiteren Umfange als bei medialer Lage indirekt gesehen werden. Daß hierbei eine Tendenz zur Unterschätzung hinzutritt, ist z. B. schon aus den Messungen Guillery's[2]) bekannt, bei denen eine scheinbare Schrumpfung des indirekt Gesehenen parallel zum Rückgang der Sehschärfe gefunden wurde. In unseren Versuchen mit umgekehrter Zeitlage ist also dieser, in den Wahrnehmungsinhalten als solchen mit begründete Fehler anscheinend durch den reinen Fehler der Zeitlage, wie er in Tab. II Nr. 1—4 ermittelt wurde, teilweise noch überkompensiert. Wegen der verschiedenen Höhenlagen der Striche muß noch besonders betont werden, daß der Fehler der Raumlage, der bei der Simultanvergleichung Tab. II Nr. 12—21 zur Geltung kommen mußte, verschwindend gering war; zeigen doch die Mittel aus zwei Messungen den Äquivalenzwert des linken Vergleichsreizes bei Vp. P. nur um 0,05 und bei Vp. Sch.-L. um 0,22 mm kleiner als den rechten Strich von 166 mm. Bei Vp. W. ist in einer Reihe (Tab. II Nr. 21) eine kleine Überschätzung um 0,35 vorhanden.

Zusatz: Die Exzentrizität des Idealgebietes der Zwischenurteile.

Als eine Parallele zur obigen Betrachtung des absoluten Streuungs- und Schwellenmaßes fügen wir der Diskussion der Äquivalenzwerte noch die Erwähnung der Exzentrizität des arithmetischen

1) Vgl. W. Wirth, »Experimentelle Analyse der Bewußtseinsphänomene« S. 175 ff. (Benussi).

2) Guillery, Augenmaß der seitlichen Netzhautteile. Zeitschr. f. Psychol. Bd. X. S. 83.

Mittels *Az* der *z*-Fälle bei, d. h. der nach Seite 252 berechneten Abweichung dieses Mittels von der Mitte zwischen dem oberen und unteren Äquivalenzwert; hat doch mit Bezug auf die erwähnte mittlere Abstufung die Frage ein gewisses Interesse, ob der obere Abschnitt *Ao—Az* dem unteren *Az—Au* gleich ist oder nicht. Bei Empfindungen, deren Maße hinter der Proportionalität zu den Reizen so offensichtlich zurückbleiben, wie etwa die Helligkeit, läßt die subjektive Mittenlage des *Az* eine gewisse Annäherung an die geometrische erwarten. Die subjektiven Extensionen des Sehfeldes gehen jedoch im allgemeinen ihren »Reizen«, d. h. den wirklichen Strecken, für alle Lagen der Strecke so gut proportional, daß hier bei »übermerklichen Abstufungen« die objektive Mitte sehr gut subjektiv, d. h. eben durch das Augenmaß herauszufinden ist. Betrachtet man aber nun unsere Rubrik der Exzentrizität in Tab. I, so zeigt sich fast durchweg eine negative Tendenz, d. h. die obere Strecke ist wirklich etwas größer als die untere. Immerhin ist diese Differenz relativ, d. h. im Verhältnis zur mittleren Gesamtstrecke klein genug, um selbst noch auf einen Fehler bei der Schätzung der wahren subjektiven Mitte nach Art der oben analysierten Vergleichsfehler zurückgeführt werden zu können, z. B. auch auf jene von Guillery beobachtete kleine Einschrumpfung mit der zunehmenden Ausdehnung ins seitliche Sehfeld.

5. Zusammenfassung der Ergebnisse.

Fassen wir zum Schlusse unsere wesentlichsten Ergebnisse zusammen, so ergibt sich:

1. Wenn zwei gleichzeitig dargebotene parallele Striche r_1 und r_2 zwischen 160 und 170 mm Länge um 2 mm oder mehr, also wenigstens etwa $^1/_{80}$ ihrer mittleren Länge voneinander verschieden sind, kommen »falsche« Urteile bezüglich ihres Verhältnisses zu einem dritten sukzessiv dargebotenen Vergleichsstriche r_3 überhaupt nicht vor. Allerdings ergibt sich auch schon eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit für solche Urteile, wenn die Kollektivgegenstände der Beurteilung der beiden Partialverhältnisse r_1, r_3 und r_2, r_3 völlig unabhängig voneinander wären. Immerhin ist die Gesamtzahl der Versuche groß genug, um den völligen Ausschluß jener »falschen« Urteile auf die tatsächliche Einbeziehung der dritten Relation r_1, r_2 in das Urteil zurückführen zu können.
2. Die Einheitlichkeit des psychischen Aktes bei diesen Doppelbeurteilungen der beiden Verhältnisse r_1, r_3 und r_2, r_3 ist noch

groß genug, um die mittlere Genauigkeit der Auffassung im Vergleich zu Normalversuchen, bei denen auf derselben Wahrnehmungsgrundlage immer nur eines dieser beiden Verhältnisse zu beurteilen war, nicht merklich herabzusetzen. Im Gegenteil zeigt sich, wenigstens im Mittel, sogar ein kleiner Vorteil der Doppelbeurteilung, der mit einer Anregungswirkung der umfangreicheren, aber noch einheitlich vollziehbaren Leistung zusammenhängen mag. Erst bei direkter Fixation eines einzigen Striches (also bei vereinfachter Wahrnehmungsgrundlage) nimmt das Streuungsmaß im Vergleich zu den Versuchen mit Doppelurteilen merklich ab. (Das Idealgebiet der Gleichheitsfälle ist dagegen auch hier größer als bei den Doppelurteilen, was aber nicht etwa auf einer Erleichterung der Vergleichsleistung, sondern auf der Verschiebung des Verhältnisses zwischen dem mittleren Urteilsfall und den *g*- und *k*-Fällen beruht).

3. Bei den Normalschwellen, unter den bei Doppelurteilen herrschenden Bedingungen, fand sich eine Unterschiedsschwelle, die an Genauigkeit mit den älteren Werten der relativen Simultanschwelle konkurrieren kann. Dagegen ergaben die mit unserer Methode angestellten Simultanvergleichsversuche bei weitem noch feinere Werte für die Schwellen- und Streuungsmaße, als die bisher gefundenen.
4. Die Streuung und die Idealgebiete der Gleichheitsfälle sind von der Differenz der beiden Normalreize in der Weise abhängig, daß im unwissentlichen Verfahren die Gleichheit der beiden Normalreize die Auffassung erleichterte und die Streuung verminderte. Im wissentlichen Verfahren zeigt dagegen die objektive Gleichheit der Normalreize sogar ein Maximum der Schwierigkeit.
5. Die Normalreize wurden (besonders im wissentlichen Verfahren) unterschätzt, und zwar, in einer Art von Kontrastwirkung, der kleinere stärker als der größere. Hierauf blieb die spezielle Leistung der Abgabe von Doppelurteilen ohne merklichen Einfluß. Die Variation der Reizbedingungen zur Analyse des Totalfehlers läßt vermuten, daß jene Unterschätzung nicht etwa auf einer optischen Täuschung beruht, die auch bei gleichzeitiger Nebeneinanderstellung eines einzelnen Striches und der parallelen Normalstriche auftreten würde, sondern auf der Sukzession der Darbietung von Normalreizpaar und Vergleichsstrich, sowie auf der seitlichen Lage der Normalstriche im Unterschied von der mittleren Lage des Vergleichsstriches.

6. Die Exzentrizität der z-Urteile zeigt durchweg eine allerdings nur kleine negative Tendenz. A_o—A_z ist also größer als der untere Abschnitt A_z—A_u.

Endlich erwächst mir noch die angenehme Pflicht, allen denen zu danken, die mir bei der Durchführung meiner Untersuchungen behilflich waren. Insbesondere danke ich Herrn Professor Dr. W. Wirth, der mir auch manche Stunde als Versuchsperson widmete; ferner den Damen Frl. Dr. Paulssen und Frl. Schulte-Liese für die gewissenhafte Einhaltung der oft anstrengenden Versuchsstunden.

(Eingegangen am 8. Juli 1919.)

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

Inhalt des 3. u. 4. Heftes

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.